

1966. ÉVI JELENTÉSE

ANNUAL REPORT OF THE HUNGARIAN 'ROLAND
EÖTVÖS' GEOPHYSICAL INSTITUTE FOR 1966

ГODOBOИ OTЧET
BENГEPCKOГO ГEOФИЗИЧECKOГO ИHCTИTУTА
Им. P. ЭТВЕША ЗА 1966 г

1966. ÉVI JELENTÉSE

ANNUAL REPORT OF THE HUNGARIAN 'ROLAND
EÖTVÖS' GEOPHYSICAL INSTITUTE FOR 1966

ГODOBOИ OTЧET
BEHTEPCKOГO ГEOФИЗИЧECKOГO ИHCTИTУTА
ИМ. P. ЭTBЕЩА ЗА 1966 г.

SZERKESZTI

SZÉNÁS GYÖRGY

Felelős szerkesztő:

MÜLLER PÁL

Szerkesztő:

SZÉNÁS GYÖRGY

Felelős kiadó: MÜLLER PÁL igazgató

Megjelent a Műszaki Könyvkiadó gondozásában

Földrajzi szám: B5 — Ívszám: 19,6 (A5) és 12 db melléklet

Azonossági szám: 41 287 — Példányszám: 1000

TARTALOM

ELŐSZÓ	12
1. FÖLDTANI KUTATÁSOK	13
1 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS AZ ALFÖLDÖN	13
2 DE szondázások az Alföldön /Kunszentmárton környékén/.	46
3 Tellurikus és kísérleti jellegű magnetotellurikus mérések az Alföldön /Szentese-Hódmezővásárhely környékén/	60
4 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS A DUNÁNTULI KÖZÉPHEGYSÉGBEN	78
5 Geoelektromos ellenállásmérés a Bakony É-i peremvidékén	94
6 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS A BÖRZSÖNY-HEGYSÉGBEN	98
7 EGYÉB /NEM KOMPLEX/ FÖLDTANI CÉLU GEOFIZIKAI KUTATÁS .	120
1 Részletes földmágneses mérések az Alföldön /a Tisza-mentén É-i részén/	120
2 Részletes földmágneses mérések a Mecsek-hegységben..	127
3 Áttekintő gravimétermérések a Kisalföldön	128
4 Áttekintő gravimétermérések a Bakony-hegységben	128
5 Geoelektromos sekélyszondázás az Alföldön /Szolnok környékén/	129
6 A perspektivikus kutatások furólyukainak komplex karottázásvizsgálata	140
2. MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁSOK	147
1 GRAVITÁCIÓS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS	147
1 Gravitációs kutatóeljárások fejlesztése	147
2 A vertikális gradiens anomáliáinak vizsgálata	147
2 FÖLDMÁGNESES MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS	149
1 Légimágneses mérések a Nyírségben	149
2 A földmágneses mérések eredményeinek értelmezése ...	155

3	GEOELEKTROMOS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS	157
1	Automatikusan számláló univ. ellenállásmérő műszer /GE-50/	157
2	Magnetotellurikus műszer család	158
3	A GE-25 típusu közepes mélységű szondázóberendezés..	159
4	SZEIZMIKUS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS	165
1	Magnetofonos szeizmikus berendezés továbbfejlesztése	165
2	Készülék szerkesztése szeizmikus jelek bináris kódolására	166
3	Digitális szeizmikus kiértékelés	185
5	MÉLYFURÁSI GEOFIZIKAI MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS	188
1	Radioaktív szelvényezés	188
2	Szcintillációs radioaktív szonda	193
3	Spektrumfrekvenciás elektronikus ellenállásszelvé- nyező berendezés	194
4	Indukciós vezetőképességszelvényező eljárás és berendezés	195
5	Kétcsatornás laterolog berendezés	196
6	Gammaaszóródás és neutroneloszlás vizsgálata furólyukmodellben	197
7	Ujabb eredmények az aktiválásos analízisben	199
8	Karottázsjelek digitális rögzítése mágnesszalagon ..	207
3.	ALAPKUTATÁS JELLEGŰ TEVÉKENYSÉG	209
1	Obszervatóriumi szolgálat	209
2	Országos földmágneses alaphálózatmérés	210
3	A földmágneses tér időbeli változásának vizsgálata ...	212
4	Paleomágneses vizsgálatok	214
5	A gravitációs tér évszázados változásának vizsgálata .	215
6	Földkéregkutató szeizmikus mérések	216
4.	DOKUMENTÁCIÓ	223

CONTENTS

PREFACE	12
1. GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS FOR MINERAL DEPOSITS	13
1 INTEGRATE PROSPECTING ON THE GREAT PLAIN	13
2 DE sounding on the Great Plain /around Kunszentmárton/	46
3 Telluric and experimental magnetotelluric measurements on the Great Plain /around Szentcs-Hódmezővásárhely/..	60
4 INTEGRATE PROSPECTING IN THE TRANSDANUBIAN-RANGE	78
5 Resistivity survey on the N margin of the Bakony Mts..	94
6 INTEGRATE PROSPECTING IN THE BÖRZSÖNY MTS.	98
7 NON-INTEGRATE /SINGLE METHOD/ PROSPECTING FOR MINERAL DEPOSITS	120
1 Detailed magnetic survey on the Great Plain /NE Hungary/	120
2 Detailed magnetic survey in the Mecsek Mts.	127
3 Reconnaissance gravimeter-survey on the Little-Plain	128
4 Reconnaissance gravimeter-survey in the Bakony Mts..	128
5 Geoelectric shallow /hydrological/ sounding on the Great Plain /around Szolnok/	129
6 Well-logging activity	140
2. METHODOLOGICAL AND INSTRUMENTAL INVESTIGATIONS	147
1 GRAVITY	147
1 Quantitative interpretation	147
2 Studies for the anomalies of the vertical gradient of the g	147
2 MAGNETIC	149
1 Airborne survey in NE Hungary	149
2 Quantitative interpretation	155

3 GEOELECTRIC	157
1 Automatic universal resistivity-meter /GE-50/	157
2 Magnetotelluric set	158
3 Medium-deep sounding equipment GE-25	159
4 SEISMIC	165
1 Improvement of the tape-recorder unit	165
2 Digitizer /coder/ for seismic signals	166
3 Digital interpretation	185
5 WELL-LOGGING	188
1 Radioactive logging	188
2 Scintillation well-logging equipment	193
3 Electronic resistivity-logging	194
4 Inductive well-logging	195
5 Twin-channelled laterolog	196
6 Gamma scattering and neutron-distribution in model-well	197
7 Recent progress in the activation-analysis	199
8 Digital storage of well-logs upon magnetic tapes	207
3. THEORETICAL AND BASIC INVESTIGATIONS	209
1 Observatory recording	209
2 The reambulance of the National Magnetic Basis Net	210
3 Studies for the temporal variations of the magnetic-field	212
4 Paleomagnetic studies	214
5 Studies for the secular variation of the gravity-field.	215
6 Deep seismic sounding of the Earth's crust	216
4. DOCUMENTATION	223

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	12
1. ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ	13
1 КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА БОЛЬШОЙ НИЗМЕННОСТИ	13
2 Работы методом ДЭЗ на Большой низменности /в районе г. Кунсентмартон/	46
3 Работы методом ТТ и опытные магнитотеллури- ческие исследования на Большой низменности /район Сентеш-Ходмезевашархей/	60
4 КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В РАЙОНЕ ЗАДУНАЙСКОГО МЕДГОРЬЯ	78
5 Электроразведочные работы методом сопроти- влений в северной бортовой области гор Баконь	94
6 КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В РАЙОНЕ ГОР БЕРЖЕНЬ	98
7 ПРОЧИЕ /НЕКОМПЛЕКСНЫЕ/ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ	120
1 Детальная геомагнитная съемка на Большой низ- менности /северо-восток Венгрии/	120
2 Детальная геомагнитная съемка в районе гор Мечек	127
3 Рекогносцировочная гравиметрическая съемка на Малой низменности	128
4 Рекогносцировочная съемка в горном районе Баконь	128
5 Электрическое зондирование мелких глубин на Большой низменности /район г. Солнок/	129
6 Промыслово-геофизические исследования ком- плексным методом	140

2. ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ И АППАРАТУРЫ . . .	147
1 ГРАВИМЕТРИЯ	147
1 Количественная интерпретация данных гравиметрической съемки	147
2 Изучение аномалий вертикального градиента	147
2 МАГНИТОМЕТРИЯ	149
1 Аэромагнитная съемка в северо-восточной части Венгрии . .	149
2 Количественная интерпретация данных магнитной съемки . .	155
3 ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА	157
1 Универсальная автоматическая электроразведочная аппаратура /типа ГЭ-50/	157
2 Серия магнитотеллурической аппаратуры	158
3 Аппаратура для электрического зондирования средних глубин типа ГЭ-25	159
4 СЕЙСМОРАЗВЕДКА	165
1 Усовершенствование аппаратуры с магнитной записью . . .	165
2 Устройство для бинарного кодирования сейсмических сигналов	166
3 Интерпретация цифровых данных	185
5 ПРОМЫСЛОВАЯ ГЕОФИЗИКА	188
1 Каротаж радиометрическими методами	188
2 Сцинтилляционный зонд для РК	193
3 Электронная аппаратура для электрического каротажа . .	194
4 Методика и аппаратура для индукционного каротажа . . .	195
5 Двухканальная аппаратура для бокового каротажа	196
6 Исследование рассеянного гамма-излучения и распреде- ления нейтронов на моделях скважин	197
7 Дополнительные достижения в области активационного анализа	199
8 Цифровая запись каротажных кривых на магнитных лентах .	207
3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ	209
1 Обсерваторная служба	209
2 Работы по государственной сети опорных геомагнитных пунктов	210

3 Изучение вариаций геомагнитного поля во времени	212
4 Палеомагнитные исследования	214
5 Изучение вековых вариаций поля силы тяжести	215
6 Глубинное сейсмическое зондирование земной коры	216
4. ДОКУМЕНТАЦИЯ	223

Az ELGI földtani kutatásai 1966

- 1 komplex kutatás
- 2 nem komplex kutatás
- 3 földkéregkutatás
- 4 légimágneses mérés

The field-work of the ELGI 1966

- 1 integrate /complex/ survey
- 2 non-complex survey
- 3 deep seismic sounding /DSS/ of
the Earth's crust
- 4 airborne magnetic survey

План полевых разведочных работ,
выполненных ВГИ в 1966 г.

- 1 работы комплексным методом разведки
- 2 некомплексные работы
- 3 глубинное сейсмическое зондирование
- 4 аэромагнитная съемка

ELŐSZÓ

Ugy véljük, hogy ez a Jelentés az Intézet számottevő szemléleti és műszaki fejlődéséről számol be. 1966-ban jelentősen előrehaladtunk hazánk földjének megismerésében; műszer- és módszerkutatásainkban pedig egyre magasabbra emeljük a mércét. A beszámolót - többek között - azért tagoljuk témák szerint, hogy az olvasó évről-évre és témáról-témára megítélhesse fejlődésünket.

Jelentésünket - értékét, információtartalmát emelendő - színes ábrákkal illusztráljuk és mellékeljük a Bicskei-medence triász időszak aljzatának domborzati térképét. Azért mellékeljük csak ezt és éppen ezt, mert másik nagy komplex kutatásunk /az alföldi program/ térképeit 1:100 000 méretarányban külön adjuk közre /jelenleg a szolnoki lap négyes geofizikai változatát szerkesztjük az OKGT-vel és a MÁFI-val kooperációban/. Emellett, noha a Bicskei-medence furásos kutatása pillanatnyilag teljes lendületben van, ez lesz az első nyomtatott geofizikai térkép, amely még operatív eszköze lehet a további munkáknak.

IGAZGATÓ

1. FÖLDTANI KUTATÁSOK

1.1 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS AZ ALFÖLDÖN

/Tiszakécske-Kunszentmárton környékén/

Polcz Iván - Bagi Róbert - Király Ernő - Nemesi László

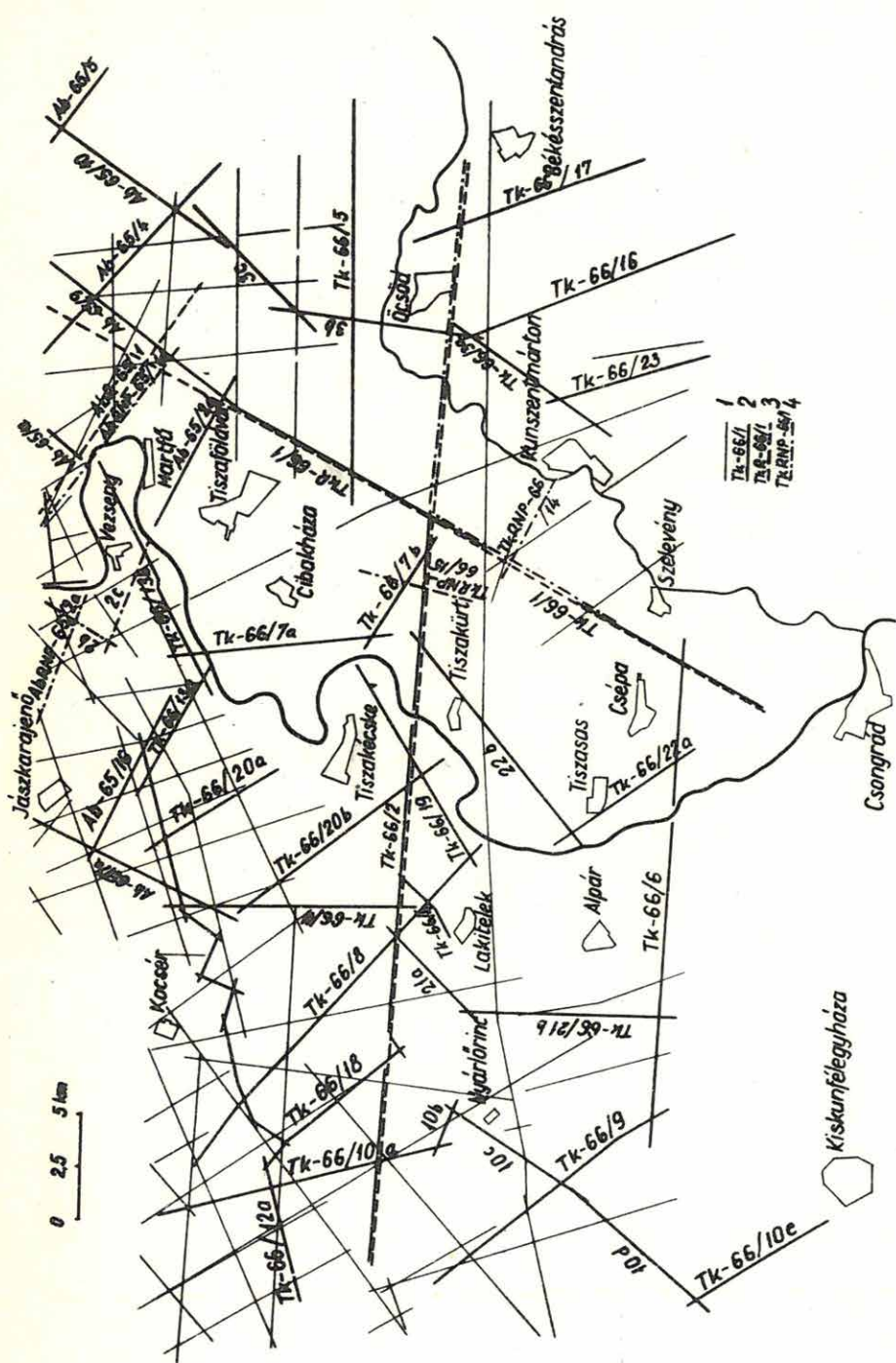
A Geofizikai Intézet 1966-ban folytatta alföldi komplex kutatásait; az OKGT-vel kötött szerződés szerint, a szolnoki térképlaptól D-re és DNy-ra /1. ábra/. A kutatás jellege változatlanul átnézetes; földtani célja azonos a korábbi dokumentációkban /ELGI, 1965/ rögzített céllal. Ez a jelentés csak az 1966. évi szeizmikus mérések területének egy részét tárgyalja, mégpedig kb. az L-34-40 B, továbbá az L-34-41 A és B 50 000-es Gauss- Krüger lapok /Kecskemét-Kocsér-Tiszaöldvár-Békésszentandrás-Tiszaúrt helységekkel körülhatárolt/ területét. Az ettől délebbre lévő terület szelvényhálózatát 1967-ben - megbízónk kívánságára - még sűrítjük. Ha pedig majd szeizmikus módszerrel is felmérjük az L-34-40 D, valamint az L-34-41 C és D lapokat, ahol a geoelektromos kutatás 1966-ban befejeződött, az egész területről összefoglaló jelentést készítünk, amely a jelenlegi esetleg módosítami fogja.

Az 1. ábrán közölt helyszínrajz csak a szeizmikus vonalhálózatot mutatja, mert az összes többi mérések viszonylag egyenletes ponthálózatban történtek.

1. ábra. A Tiszaécske-Kunszentmárton környéki szeizmikus mérések
- 1 OKGT SzKÜ szeizmikus vonal /általában/
 - 2 az ELGI reflexiós mérései
 - 3 az ELGI refrakciós mérései.
 - 4 az ELGI RNP mérései

- Fig. 1. The seismic measurements around Tiszaécske-Kunszentmárton
- 1 Seismic profiles of the OKGT SzKÜ /in general/
 - 2 Reflexion surveys of the ELGI
 - 3 Refraction surveys of the ELGI
 - 4 RNP /controlled directional recording/ surveys of the ELGI

- Фиг. 1. Схема расположения сейсмических профилей в районе Тисзаэчске-Кунсентмартон
- 1 Сейсмические профили Сейсмического Предприятия Треста нефтяной промышленности /СП ТНП/ /вообще/
 - 2 Профили МОВ Венгерского геофизического института им. Роланда Этвеша /ВГИ/
 - 3 Профили КМПВ, проведенные ВГИ
 - 4 Профили РНП, проведенные ВГИ



A földtani kép kialakításához a terület tágabb környezetében található furások nyújtanak segítséget /Szepesházy, 1962, 1965, 1966/. A szorosan vett területen ugyanis a furások a neogén medence aljzatáig sem hatoltak. A mélyfurásokból a terület tágabb környezetére a következő földtani felépítés rekonstruálható.

Paleozóikum és prekambrium. Az Nk-4 furás 1396 m-ben paleozóos metamorf palát tárt fel. Kecskeméttől K-re, egy viszonylag kis területen, 5 furás átlagosan 1100 m-ben paleozóos biotitgránitot talált, közvetlenül a pannóniai összlet alatt /a Kec-2 furás a gránitba 87 m-re be is hatolt/.

Az Nk-6 furás 1272 m-ben szintén biotitgránitot mutatott ki /a gránitot Szepesházy karbonkorúnak tartja/.

A felsőperm-alsókréta Uledékciklus. A permvégi Uledékgyűjtő medencékben a gránit és kristályos pala felaprózódásából Uledékek halmozódtak fel. Ilyen - mecseki típusu - felsőpermbe furtak bele a nagykörös-kálmánhegyi területen: 1050-1400 m-mélységben /az Nk-4 a perm rétegeket - 340 m vastagságban - át is furta/. A feltárt kőzet arkóza homokkő és konglomerátum, szemcseanyaga gránit és metamorf kvarc.

A kecskeméti gránitvonulat felett a perm-mezozóos képződmények teljesen hiányoznak. A nagykörös-kálmánhegyi furások ellenben triász dolomitot is találtak. A Nagykörös -1 és 18 furásokban 994 m, ill. 1240 m mélységben alsókréta Uledékösszletet harántoltak.

Az alsókréta végén, a nagykörös-hangácsi, jászkarajenői, szolnoki és szandaszőlősi furásokban feltárt diabázvulkánosság vezette be az ausztriai orogén fázist. A kőzetvizsgálatokból feltételezhető, hogy tengeralatti vulkáni működésről van szó. Területünkhez legközelebb az Nk-1, 18, NkH-1 tár fel ilyen kőzeteket 1000-1200 m mélységben. A két jászkarajenői furás szintén

diabázban fejeződik be /a vulkáni működés pontos kormeghatározása még megoldatlan: Nagykőrösön a vulkánitok alsókrétára települnek; Szandaszőlősnél pedig szenonkoru kőzetanyaggal fedettek/.

A felsőkréta-paleogén üledékciklus. Valószínű, hogy az alsókréta végén az Alföld egész területe szárazulat volt. Ezt az üledékhézagot a felsőkréta-paleogén tengerelöntés követte. E ciklus képződményeinek kőzetkifejlődése heterogén. Pusztamérges-Kecskemét - Jászkarajenő sávjában ez az összlet nem ismeretes. Ettől Ny-ra epikontinentális jellegű üledékeket találunk. A területtől É-ra pedig /de az említett sávtól K-re/, egy mozgékony aljzatu üledékgyűjtőben nagy vastagságban halmozódtak fel sajátos, törmelékes üledékek: az ún. "flis". A flisösszlet vastagsága elérheti a 3 km-t, szerkezete helyenként erősen gyűrt és töredezett. Területünkön ez a képződmény ezideig ismeretlen. A kiskunfélegyházi furás 2539 m-ben flisszerű összletet tárt fel, ennek kora azonban bizonytalan.

Felsőkréta korúnak tartott, de nem flisszerű rétegeket találtak az Nk-1 és 18 furásban 800-900 m körüli mélységben. Bizonyított paleogént területünkön egyelőre szintén nem ismerünk.

A neogén üledékképződési ciklus. Az Alföldön a neogén a középső miocén transzgresszióval kezdődik. A furásokkal harántolt miocén rétegek vastagsága 100-200 m. A Kec-Ny-2, Kec-1, NkH-1, Jk-2 vonaltól DK-re a tortónai emeletben üledékhiány volt. A nagykőrösi és néhány törtéti furás legfeljebb 80 m vastagságú tengeri tortónai összletet tárt fel.

A szarmáciai üledékösszlet területünkön kis elterjedésű, Kerekegyháza-Lajosmizse irányában azonban kiterjedtebb. A lakitelki vizkutató furás /Lt-2/ 1876-2045 m-ben szarmatát tárt fel, de a miocén összlet aljáig nem hatolt. A tiszakürti furás 2259 m-ben ért el tortónai mészkövet. Kiskunfélegyházán a miocén már teljesen hiányzik.

A pannóniai emeletet az egész Alföldön nagymérvű süllyedés jellemzi. A süllyedés nem egységesen és nem egyenletesen történt. DNY-on a felsőpannóniai összlet kivastagszik /Kiskunfélegyháza-l/, a Szarvas DNY-l furás pedig 3450 m-ben még alsópannóniaiban állt meg.

xx

Valószínű, hogy a területen kívül lévő mélyfurások /Kecs-1-5, Nk-1, 18, NkH-1, Jk-1,2/ adatai területünkre vetíthetők. Ezek szerint területünk földtani modellje a következő.

Kecskemét-Nagykőrös vidékén a változatos koru és kőzetanyaga, de felülről egységes preausztriai medencealjzatot emelt helyzetben találjuk. A szegélyen megfűrt rögök K felé haladva ismeretlen mélységbe süllyednek, feltételezhetően törésvonalak mentén. A medence belsejében az aljzat mélysége több ezer méter is lehet.

Az alsókrétavégi diabáz vulkanizmus kőzetanyaga összefüggő vonulatban nyomonozható.

A felsőkréta-paleogén ciklus jelenlétét, kifejlődésének flisszerű, vagy epikontinentális jellegét bizonyítottan nem ismerjük, de Törtel, Rákóczi falva közelsége és a kiskunfélegyházi fliselfordulás miatt, feltételezhetjük a flis-fáciesű felsőkrétát.

A neogén medence aljzatának mélységét ugyancsak nem ismerjük, de valószínű, hogy ahol a pannóniai alatt miocén is van, ennek aljzata a pannóniai aljzattól általában 100-200 m-rel lehet lejjebb.

A pannóniai medence aljzata jól definiált. Ny-on a pannóniai összlet közvetlenül a kristályos aljzatra települ. A pannóniai összlet vastagsága Szarvas és Fábiansebestyán környékén tekintélyes.

xx

A Pusztamérgecs-Kecskemét-Nagykőrös vonal nagyszerkezeti választóvonal. Ettől K-re a medence gyorsan mélyül. E választóvonal tektonikai mobilitása minden valószínűség szerint összefüggésbe hozható a kecskeméti terület jólismert szeizmicitásával.

A terület diabázelfordulásai is szerkezeti vonalakba rendeződnek: Nagykőrös-Kocsér-Jászkarajenő-Szolnok és ettől D-re Páhi-Alpár-Tiszakürt-Öcsöd.

A medencealjzat töréses szerkezete nem kétséges. Az előző kutatásokból azonban tudjuk, hogy a pannóniainál fiatalabb törések szinte az egész medenceüledékösszletet is átjárhatják, ha nem is nagy nyílt vetők formájában. A felsőkréta-paleogén összlet /ha van/ gyűrt szerkezetei a kréta utáni pikkelyeződéssel kapcsolatosak. A neogén összlet hajlott formaelemei - eddigi ismereteink szerint - települt, un. álboltozatok.

A kutatási feladat

Mindezek után a komplex geofizikai kutatás feladata a szóbanforgó medencerész geofizikai felmérése, a szerkezetek és a határfelületek kimutatása, a rendelkezésünkre álló eszközök felbontóképességének teljes kihasználásával.

Részleteiben ez azt jelenti, hogy meg kell határozni a lényeges földtani határfelületek /az alsó-felső pannóniai határ, a pannóniai medence aljszata, a neogén medence aljszata, a preausztriai medencealjzat/ mélységét és morfológiáját, továbbá az egyes összletek dimenzionális és települési jellemzőit. Ezenkívül fontos célkitűzés a terület szerkezeti jellemzőinek /boltozatok, törések/ meghatározása.

A medencekutatás ideális esetében a földtani képződményhatárokhoz a geofizikai paraméterek /sűrűség, mágnesezhetőség, fajlagos ellenállás, határsebesség, ill. akusztikus impedancia/ jól

mérhető megváltozását rendelkezhetjük hozzá. A tapasztalat szerint azonban egy földtani /faciológiai/ szempontból jól definiált réteghatár nem szükségképpen geofizikai határ is egyuttal. Mély medencék kutatásánál a módszerek közötti antikorrreláció /vagyis az, hogy a fizikai állandók nem egyformán "érzékenyek" a földtani változásokra/ további problémákat vethet fel.

Végsősoron, a komplex kutatás feladata, a mérési adatok birtokában, a jelenségek földtani elemzése és a legvalószínűbb földtani kép körvonalazása.

A terület kutatástörténete és a mérések kivitele

Kecskemét-Nagykőrös vidéke világviszonylatban is korán kapcsolódott be a geofizikai mérésekbe, noha nem ásványi nyersanyag-kutatási céllal. Az 1911-es kecskeméti földrengéssel kapcsolatban ugyanis Eötvös Loránd és munkatársai torziós inga és földmágneses méréseket végeztek. Az akkori eredmények lényegében ma is megállják helyüket.

Gravitációs mérések. A Geofizikai Intézet 1957-től kezdve évről-évre végzett graviméterméréseket a Duna-Tisza közének középső részén és a Tiszántulton. Ezeket a méréseket kőolajipari megbízásból végezték, a különböző időben végzett Eötvös-inga és gravimétermérések kiegészítésére és egységes hálózatbafoglalására. A terület jelenlegi korszerű ujamérését a szénhidrogén-perspektivitás mellett az analitikus lefeléfolymtatáshoz, ill. a nagysűrűségű aljzat domborzatának meghatározásához szükséges állomás-sűrűség indokolja.

Időben ugyan nem a komplexus elején végeztük a korszerű graviméteres ujamérést /1966-67/, de logikailag kénytelenek vagyunk a komplexus első tagjaként ismertetni. Ennek a mérésnek pontsűrűsége 1 pont/km², ez 1:100 000 méretaránynak felel meg. Az

új feldolgozásu Bouguer anomáliatérkép /1.2 fejezet, 3. ábra/ csupán finomabb részleteiben különbözik az Eötvös-inga mérésekből szerkesztett anomáliatérképtől. Markánsabban jelentkezik pl. a tiszakürti maximum. Ezenkívül eddig nem ismert minimum jelentkezik Tiszakécskénél. A Bouguer anomáliatérkép a komplex tervezés alapjául szolgál. A kutatási területen a Bouguer anomáliamenet és a /preausztriai/ medencealjzat domborzata általában pozitívan korrelál. A területen analitikus lefeléfolytatással lehet gravitációs medencealjzattérképet /a nagysűrűségű aljzat térképét; 2. ábra/ szerkeszteni. Emellett egyéb másodlagos feldolgozásokkal /pl. Elkins/ is kísérleteztünk, de ezek lényeges többletinformációt nem adtak.

Földmágneses mérések. A Geofizikai Intézet 1950 és 1961 között az ország egész területét 1,5 km-es állomásközzel felmérte és áttekintő ΔZ anomáliatérképet szerkesztett. Részletesebb felmérésekre 1957-58-ban került sor, a Kőolajipari Tröszt megbízásából, Kocsér-Nagykőrös-Kecskemét környékén: 500-700 m-es állomásközökkel. A részletező mérésekből készült ΔZ anomáliatérkép nagy vonalakban követi az áttekintő térkép anomáliáit, természetesen jobb tagolásban /Hoffer, 1958, 1959/.

Az anomáliákat létrehozó hatótestek mélységének meghatározására felhasználtuk Posgay /1962, 1966/ számításait. Területünkön, részletes hatószámítások végett, 1965-ben /150 m állomásközü/ ΔZ és ΔH méréseket végeztünk. A tiszakürti anomálián légi mérés is történt 70 m-es repülési magasságban.

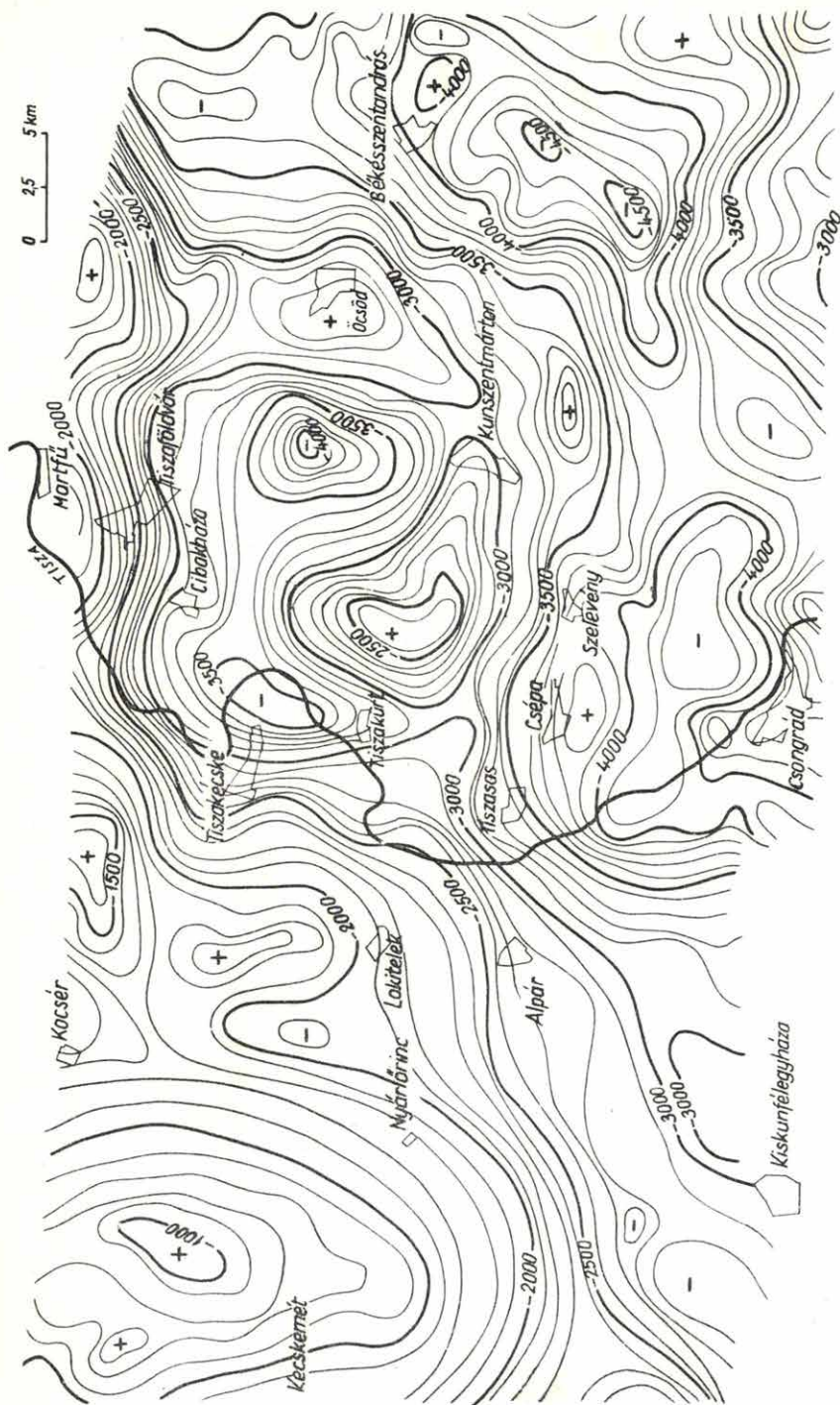
Szelvényeinket a Jászkarajenő, Lakitelek, Öcsöd környéki anomáliák csapására nagyjából merőlegesen tüztük ki /1.2 fejezet, 4. ábra/.

Az alföldi ΔZ anomáliák általában NyDny-KÉK csapásu, többé-kevésbé elnyúlt idomok. A számítási eljárásokat /Gay, Provodnyikov, Haáz, Posgay/ ehhez alkalmaztuk.

2. ábra. A nagysűrűségű aljzat Tiszaécske-Kunszentmárton környékén

Fig. 2. The high-density floor in the neighbourhood of Tiszaécske-Kunszentmárton

Фиг. 2. Фундамент, характеризующийся высокими значениями плотности в районе Тисакечке-Кунсентмартон

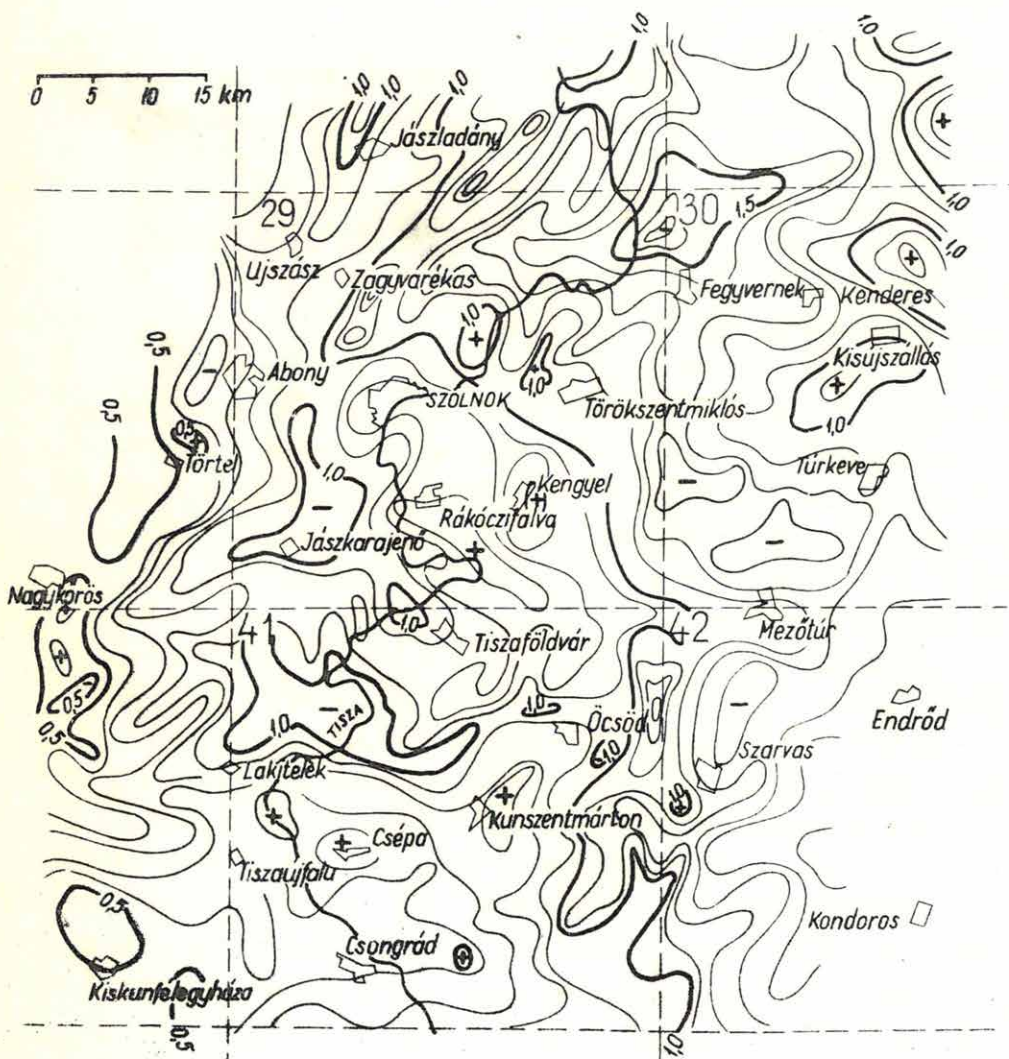


3. ábra. Kunszentmárton környékének izoareatérképe /vázlatos Gauss-Krüger szelvényezéssel/

Fig. 3. Isoarea map of the surroundings of Kunszentmárton /with a schematic Gauss-Krüger network/

Фиг. 3. Карта изоареоал района Кунсентмартон /в сети Гаусса-Крюгера/

0 5 10 15 km



A hatószámítások eredménye ellentmondásos. Ismeretes, hogy a medenceüledékösszetétel vulkáni kőzetei közül csak az andezitek mágnesesek. Ezek meghatározása minimális földtani információt jelent, tulajdonképpen nem többet, mint maga az anomáliatérkép. Szerencsére területünkön az ilyen alárendelt. Valószínű, hogy a meghatározott hatók nagy része alsókréta-diabáz, vagyis része a preausztriai medencealjazatnak.

Geoelektromos mérések. Mély medence komplex kutatásában a geoelektromos módszernek két egymást kiegészítő összetevője van: a tellurikus mérés és a dipolekvatoriális /DE/ szondázás. A tellurikus mérés önmagában csak kvalitatív adatokat nyújt, a DE szondázás önmagában igen költséges. A geoelektromos kutatás célja a komplexusban: a végtelen ellenállású szint /aljazat/ mélyságének /domborzatának/ és a medenceüledékösszetétel laterális ellenállás-változásának meghatározása. Könnyen belátható, hogy az első közvetlen, a második pedig /bár elsődlegesen módszertani kényszer/ közvetett földtani információ, mert valószínűleg laterális fácies-változással függ össze.

A mérési terület tellurikus felmérését 1965-ben végeztük el /Hobot, 1966/. A mérés sűrűsége $2-3 \text{ km}^2/\text{pont}$ /áttekintő jelleg/.

A tellurikus kutatás legfontosabb eredménye az izoareatérkép /3. ábra/. Az izoareatérkép szerkesztésénél felhasznált area-értékek középhibája általában 10%-nál kisebb.

A DE szondázásokat 1966-ban végeztük. A szondázási pontokat hálózatosan telepítettük. Különös figyelmet fordítottunk a szeizmikus vonalakra, hogy azokkal, Kecskemét-Öcsöd és Tisza-földvár-Csongrád irányában, komplex fővonalakat létesítsünk. Az e jelen-tésben feldolgozott területre eső DE pontok száma 15, a szondázások maximális tengelytávolsága: $R_{\text{max}} = 20 \text{ km}$. A mérés és térkép-szerkesztés módszere az 1965. évi alföldi komplex jelentésben és egyéb irodalomban található /Hobot, 1966/.

A DE szondázások szerint a medenceüledékösszlet eredő fajlagos ellenállása ρ_g /Tiszaujfalú-Kiskunfélegyháza-Csongrád-Fábiánsebestyén környékén az általában jellemző 6-9 ohm-rel szemben 10-15 ohm. A növekedés általános iránya DNy /1.2 fejezet, 2. ábra/. Az areaérték és az aljzattmélység kapcsolata nem lineáris.

A nagyellenállású geoelektromos szinttérkép /1.2 fejezet, 1. ábra/ néhány jellegzetességre hívja fel a figyelmet. A tellurikus pozitív anomáliaterület ÉK-i folytatásában, Kunszentmártonnál önálló maximum alakul ki; ez magában véve is új eredmény. A kiegészítő szondázások az anomália jelenlétét megerősítik. Másik érdekes jelenség, hogy a gravitációsan és mágnesesen egyaránt indikált tiszakürti anomália, geoelektromosan relatív minimum alakjában mutatkozik.

A geoelektromos kutatás részletes ismertetése az 1.2 fejezetben, ill. korábban megjelent jelentésünkben /Király, 1967/ található.

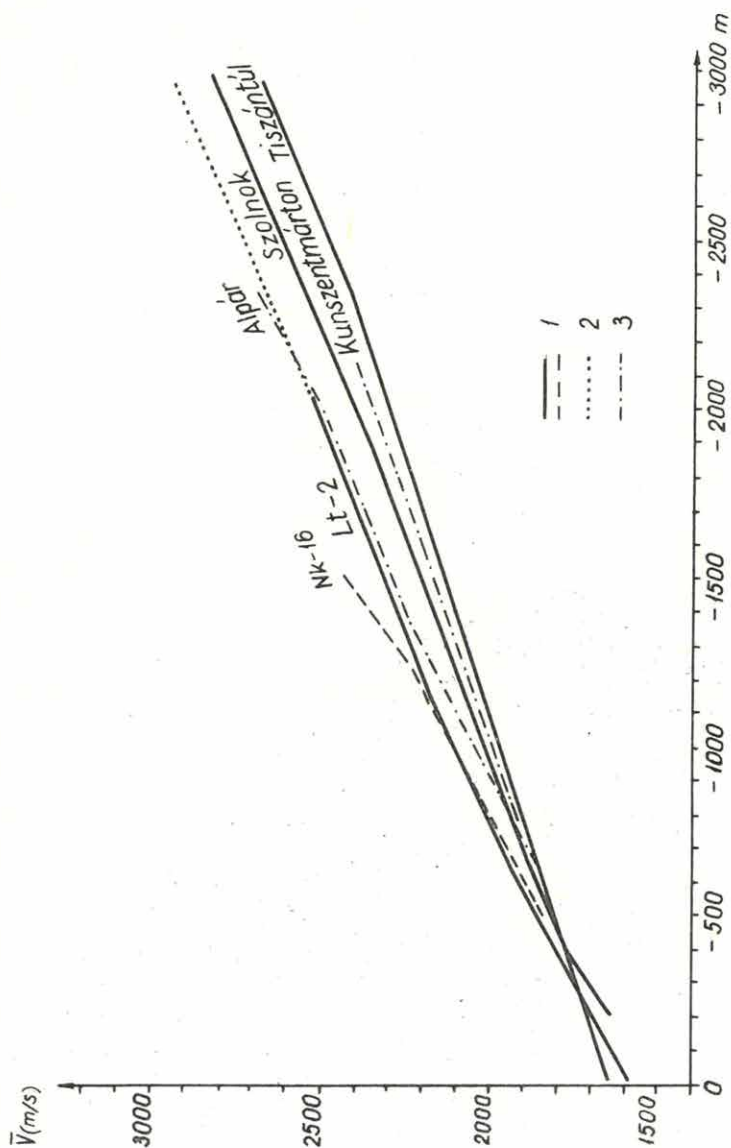
Szeizmikus mérések. A területen 1954-60 között az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzeme számos reflexiós és néhány refrakciós vonalat mért /Szo, Nö, AR és Ki jelű vonalak/. Ezek teljes hosszúsága kb. 430 km. A mérési hálózat Nagykőrös-Kocsér-Vezsény vonalától É-ra viszonylag sűrű, ettől D-re azonban csak néhány felderítő vonal húzódik. Természetesen valamennyinek eredményeit felhasználtuk méréseink tervezésénél és értelmezésénél.

Az ELGI 1966-ban 20 és 24 csatornás magnetofonos műszerekkel, 25 m-es geofonközszel, középlövésees rendszerben 388 km hosszúságú reflexiós szelvényt mért /1. ábra/. Minden magnetoszeizmogramról készítettünk visszajátszásokat, általában egy alacsony és egy magasabb frekvenciasávban. A kialakult metodika szerint a reflexiókat szeizmogramszelvényeken jelöltük ki és korreláltuk. A szelvények szerkesztését gépi számítással készült középponti sugárdiagramokkal végeztük. Szeizmokarottázs és reflexiós sebesség-

4. ábra. Átlagsebesség-görbék Kunszentmárton környékén
- 1 szeizmokarottázs
 - 2 extrapolált szakasz
 - 3 felszíni sebességmérés

- Fig. 4. Average velocity curves from the surroundings of Kunszentmárton
- 1 seismic well logging
 - 2 extrapolated section
 - 3 surface velocity measurement

- Фиг. 4. Кривые средних скоростей для района Кунсент-мартон
- 1 данные сейсмокаротажа
 - 2 экстраполированный отрезок кривой
 - 3 данные наземных измерений скоростей



mérések tanúsága szerint, a terület átlagsebességértékei Ny-ról K-re haladva a mélység függvényében regionális csökkenést mutatnak. Ebből kiindulva, a szelvényt szerkesztéseknél háromféle sugárdiagramot használtunk. A sugárdiagramok gépi kiszámításához a Lakitelek-Kiskunfélegyháza-Fábiánsebestyén-Endrőd és Szolnok környéki mélyfurások szeizmokarottázs adatait használtuk fel. A mérési terület regionális átlagsebességviszonyait a 4. ábra mutatja.

A régebbi mérések anyagát a Szeizmikus Kutatási Üzem hozzájárulásával és segítségével újra értelmeztük. Ez az anyag természetesen egy korábbi műszaki színvonalnak felel meg. A reflexiós behatolás pl. rendszerint nem éri el a pannóniai medence alját. A régi, hagyományos műszerek merev iránykarakterisztikájú keverése miatt, a területre annyira jellemző diffrakciók nem ismerhetők fel a szeizmogramokon.

Kísérleti RNP mérést 35 km szelvényhosszban végeztünk, részben a tiszakürti, részben pedig az öcsüdi kiemelkedés vidékén, kétszeres fedésű észlelési rendszerben. Szummázáskor minden felvételtől alacsony és magasabb frekvenciájú /35-60, 45-60 cps/ összegszalagot készítettünk. A kiértékelést sugárdiagramokkal, a bázis Δt korrekciók szigorú figyelembevételével végeztük el.

A 94 km refrakciós szelvényt a preausztriai medencealjzat nyomonkövetésére terveztük. Az 1. refrakciós vonallal a kecskeméti gránitbérc vidékét kötöttük össze - a Lakitelek-2 vizkutatófúrás érintésével - az öcsüdi gravitációs maximum vidékével. A 2. vonal a martfői kiemelkedéstől, a tiszakürti gravitációs maximum K-i oldalát harántolva, a Tisza-Körös találkozásáig tart.

A kiértékelésnél időmezős eljárást alkalmaztunk /felhasználtuk a reflexiós sugárdiagramok izokrongörbéit/.

A mérések értelmezése számos problémát vetett fel. Ezeket azonban most nem ismertetjük, mert az egész kérdést addig nem tekintjük lezártnak, amíg az 1967. évi párhuzamos kiegészítő vonalak feldolgozása be nem fejeződik.

A kutatási területen a méréseket néhány kedvezőtlen körülmény befolyásolta, pl. a Tisza és Körös holtágai, belvizek és a szőlők. Energiavezetés szempontjából hátrányos volt, a Tiszától Ny-ra nagy területeket borító vastag futóhomok. Mindezek miatt néhány reflexiós vonalat kénytelek voltunk megtörni.

A komplex kutatás eredményeinek összefoglalása

Kutatásunk mélységtartománya a felszín alatti néhány száz métertől a preausztiai medencealjzatig tart. A medenceüledék-összletben a reflexiós szeizmikus méréseké a döntő szó. Ez alatt, a földtani-geofizikai paraméterek alakulásától függően, egyre inkább részt kapnak a többi módszerek.

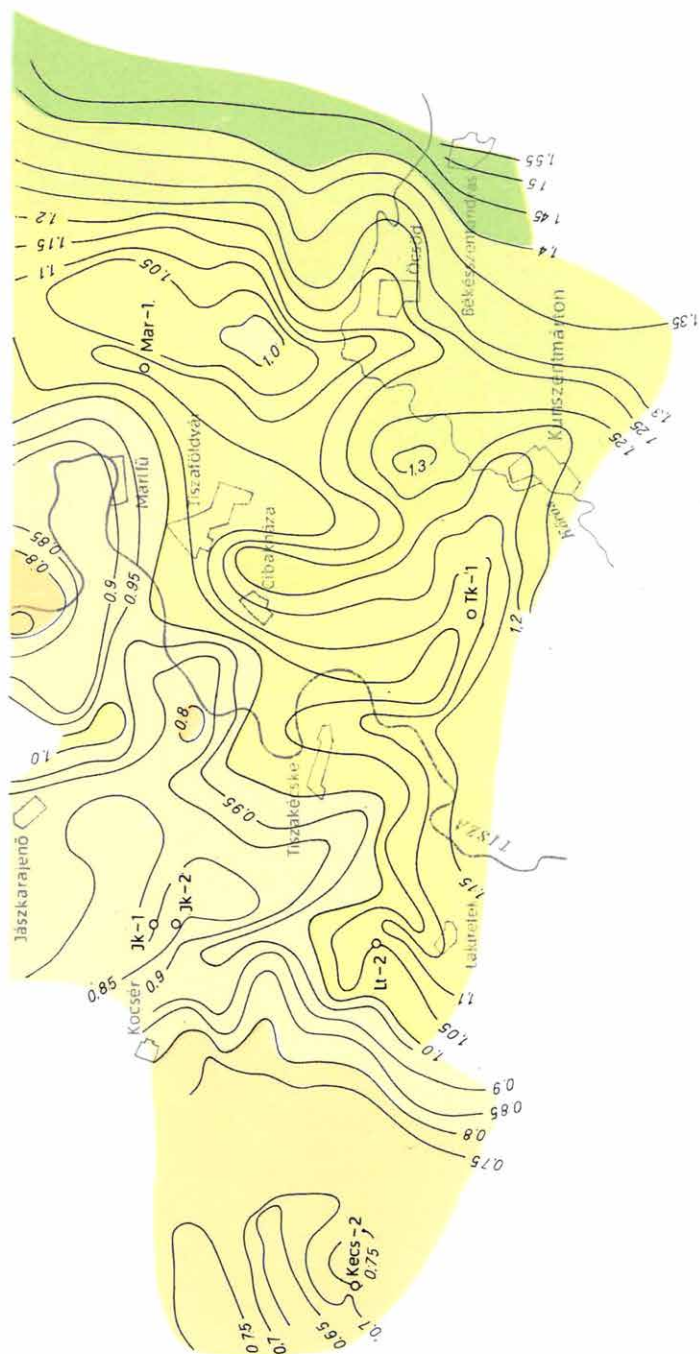
A neogén medencében, felülről lefelé haladva, az első kutható szint az alsó és a felső pannóniai alemelet határa /5. ábra/. A kecskeméti és nagykörsi furásokban e határ tisztázott. A lakiteleki és tiszakürti furásokban azonban sem a karottázsgörbék nem adnak biztos támpontot a határ kijelölésére, sem pedig a fauna. A kecskeméti furásoktól a terület K-i széléig /50 km/ a határ kijelölése tehát nem könnyű. A feladatot, az eddigi tapasztalatok alapján, reflexiós felületelemkorrelációval próbáltuk megoldani. Néhol ugyanis a felső és alsópannóniai alemelet között bizonyos fokú települési diszkordancia van, amely csak felülről egyértelmű /a felsőpannóniai talpa éles/, az alsópannóniai teteje faunisztikailag átmeneti /Széles, 1964/. Az 1966. évi mérési anyagban ez a jelenség szerencsére elég jól nyomonkövethető. Van azonban olyan területrészt is, ahol a lencsés település annyira kaotikus, hogy ezt a statisztikus korrelációt alig lehet elvégezni. Azt tapasztaltuk, hogy a nagyfrekvenciás visszajátszás némileg képes tagolni az összletet.

A vázolt nehézségek ellenére úgy gondoljuk, hogy a kb. 100 m

5. ábra. Az alsó-felső pannóniai határ Kunszentmárton környékén

Fig. 5. The boundary of the Lower and the Upper Pannonian in the surroundings of Kunszentmárton

Фиг. 5. Граница верхнего паннона с нижним в районе Кунсентмартон



vastagra tehető /közettanilag és faunisztikailag/ átmeneti "középső pannóniai-sávot" sikerült kijelölni.

A két alemelet határa meglehetősen érzéketlen a medencealjzat lokális domborzatváltozásaira. Szinte csak regionális összefüggést lehet találni. A terület Ny-i, ÉNy-i peremén az alsópannóniai összlet vékonyabb, mint a felsőpannóniai. A medence belseje felé haladva, az alsópannóniai tekintélyes vastagságot ér el és a szöbanforgó határ általános DK-i süllyedést mutat. A nagyobb méretű aljzatdepressziók és kiemelkedések határait a szint térképe /6. ábra/ is érzékelteti. A maximális szintváltozás 750 m.

A pannóniai medence aljzatának /6. ábra/ meghatározásánál is elsősorban reflexiós szeizmikus mérések eredményeit használtuk fel. A mélyfurások a medence belsejében ezt a szintet elérték és adataik megbízhatók. A korreláció, az eddigi tapasztalatokkal összhangban nem járt nagy nehézséggel. A furásoktól távolabb, a korreláció biztonsága természetesen kisebb, főleg a többszörös reflexiók miatt.

A pannóniai medence - aljzata már szoros formakorrelációban áll a preausztiai aljzattal és többé-kevésbé magán viseli az utóbbi fiatal töréseinek nyomait.

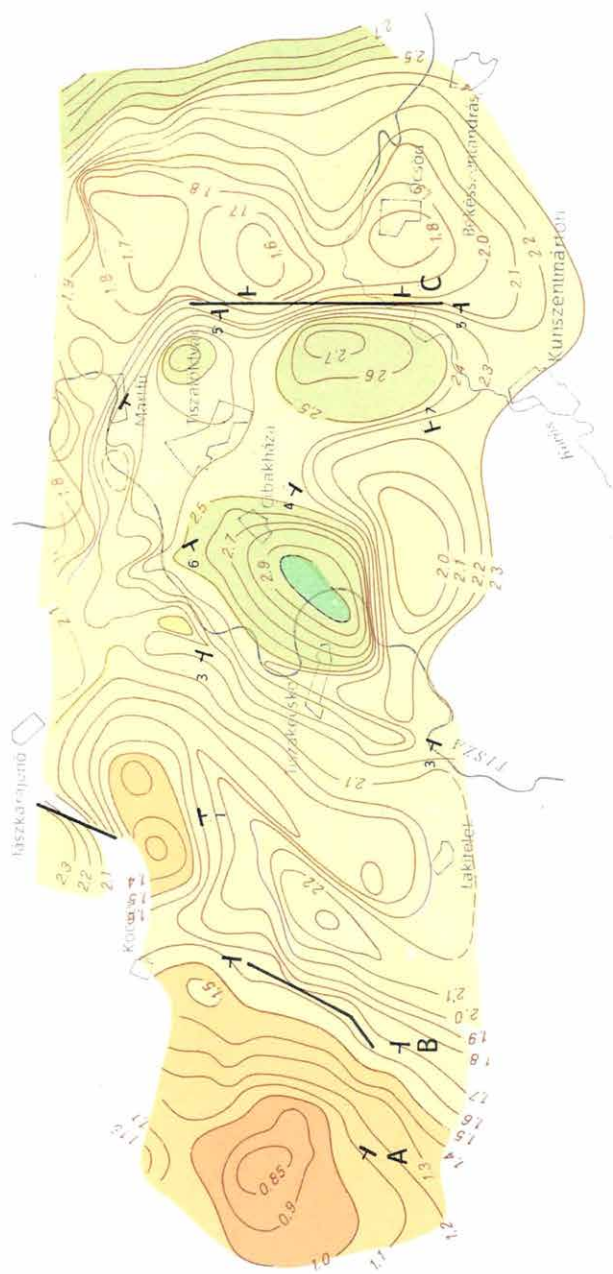
xx

A miocén képződmények elterjedését és vastagságát mérési területünkön furásból nem ismerjük. Egyetlen furás sem érte el a neogén medence aljzatát. A medence peremvidékén a miocént csak nyomokban, legfeljebb 80 m vastagságban tárták fel. Az Alföld mélyföldtanával foglalkozó szerzők /pl. Körössy, 1962/ véleménye szerint, a miocén vastagsága 0-200 m között ingadozik. A reflexiós szeizmikus kép szerint nem lehetetlen, hogy a mély medencékben 300-400 m /sőt esetleg nagyobb/ vastagságot is elérhet /7.

6. ábra. A pannóniai medence aljzata Kunszentmárton környékén

Fig. 6. The floor of the Pannonian basin in the surroundings of Kunszentmárton

Фиг. 6. Основание паннонского бассейна в районе Кунсентмартон



ábra; megjegyezzük, hogy a Tk-66/8 szelvény a Tiszától K-re lévő terület legjellegzetesebb szelvénye/.

A komplex adatok elemzése azt mutatja, hogy a neogén aljzatához rendelhető, jellegzetes geofizikai paraméter nem létezik, kivéve, ha ez a szint azonos a preausztiai aljzattal /amelyet a következő fejezetben tárgyalunk/.

Mint hogy a miocén vékony, a neogén medence aljzatának térképe alig /szinte a hibahatáron belül/ különbözik a pannóniai medence aljzatának térképétől, ezért ilyen térképet nem is szerkesztettünk.

A neogén alatt, a terület egy részén felsőkréta-paleogén települhet. Az ennél idősebb aljzatot nevezzük preausztriainak, tekintet nélkül arra, hogy van-e fölötté felsőkréta-paleogén vagy nincs /az utóbbi esetben azonos a neogén medence aljzatával/.

A preausztiai medencealjzat /néha, a rövidség kedvéért: idős medencealjzat/ meghatározásában a komplex kutatás valamennyi eleme részt vesz. Ez az a határfelület, ahol a fizikai paraméterek lényeges /esetleg ugrásszerű/ változását remélhetjük. Áttekintjük, hogy az egyes módszerek mennyiben járultak hozzá e szint meghatározásához.

A földmágneses térkép anomáliavonulatait - Nagykőrös-Kocsér-Jászkarajenő és Alpár-Tiszakürt-Öcsöd vonalában - az aljzatban lévő /alsókrétavégi/ diabáz hatók okozzák. Ha a hatók mélységét hatószámítással meghatározzuk, tulajdonképpen az aljzat mélységét határoztuk meg.

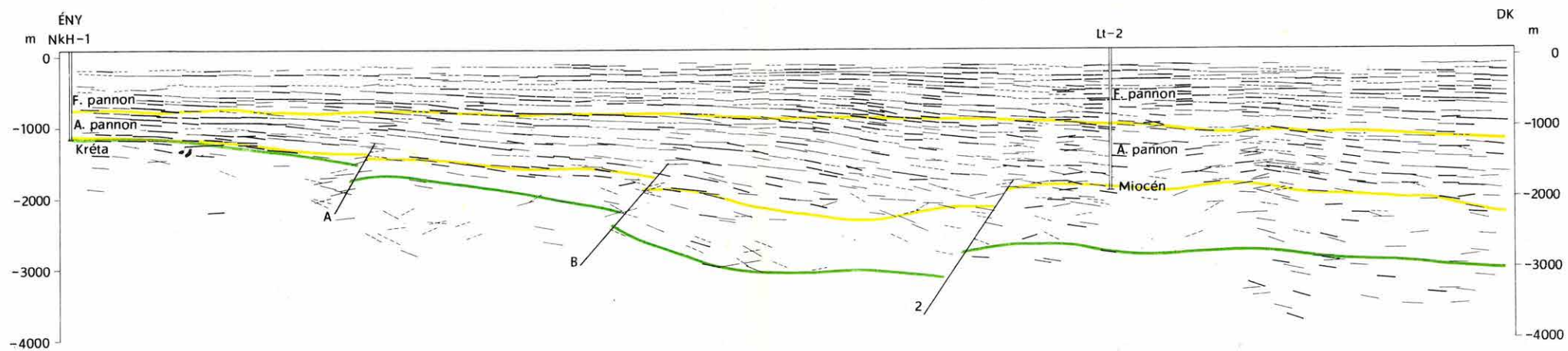
Tiszakürt és Öcsöd térségében a mágneses anomáliáknak gravitációs anomáliák felelnek meg. Feltehető, hogy a vulkáni anyag nemcsak mágnesesebb, hanem sűrűbb is, mint környezete.

Az öcsödi anomália hatóját nem ismerjük. Jellege szerint diabáznak lehet feltételezni.

7. ábra. A Tk-66/8 reflexiók szelvény

Fig. 7. The reflexion section Tk-66/8

Фиг. 7. Разрез МОВ по профилю Тк-66/8



A gravitációs Bouguer anomáliákból analitikus lefeléfolytatással medencealjzattérképet szerkesztettünk. A számítást furásokra alapoztuk, de az egyes furások között csak akkor tudtuk az aljzat szintjét helyesen korrelálni /interpolálni/, ha változtattuk az un. sűrűséggyűthetót $\Delta \sigma$: lényegében az aljzat és a fedősszlet sűrűségkülönbsége által vezérelt paraméter/, A változás tartománya pl. Nagykovács és Szarvas között 0,4 és 0,15 g/cm³ között mozgott. A kevészámú furásra alapozott analitikus aljzattérkép, a később végzett szeizmikus aljzatomborzati képpel meg lehetõsen jól egyezett.

A geoelektromos mérések komplex értelmezése önmagában is számos problémát vet fel. A csupán dipolekvatoriális mélyszondázásból számított mélységértékek a refrakciós mélységadatokkal jó egyezést mutatnak, kivéve a Tiszakécske-Tiszaföldvár-Öcsöd terület süllyedékét. Lehetséges, hogy itt a mélymedence alsó szintjai nagy ellenállásuak és geoelektromos szempontból "pseudo-aljzatként" viselkednek.

A nagyellenállásu szint térképe a gravitációs és szeizmikus eredményekkel csak a terület Ny-i, ÉNy-i peremén mutat szorosabb korrelációt, a medence belsejében, Lakitelek, Tiszakécske-Tiszaföldvár-Öcsöd környékén, jelentõs eltérések vannak. Az eltérés legvalószínûbb oka az, hogy a viszonylag ritka szondázási pontok között nem egészen jogos a kényszerûségbõl alkalmazott lineáris interpoláció. Az interpoláció függvénykapcsolata oly bonyolult paramétereket $\rho \sigma, \lambda, \Phi, A^{-1}$ érint és ezeket a földtani tényezõk oly sokoldaluan befolyásolhatják, hogy az ilyen eltérések nem meglepõk.

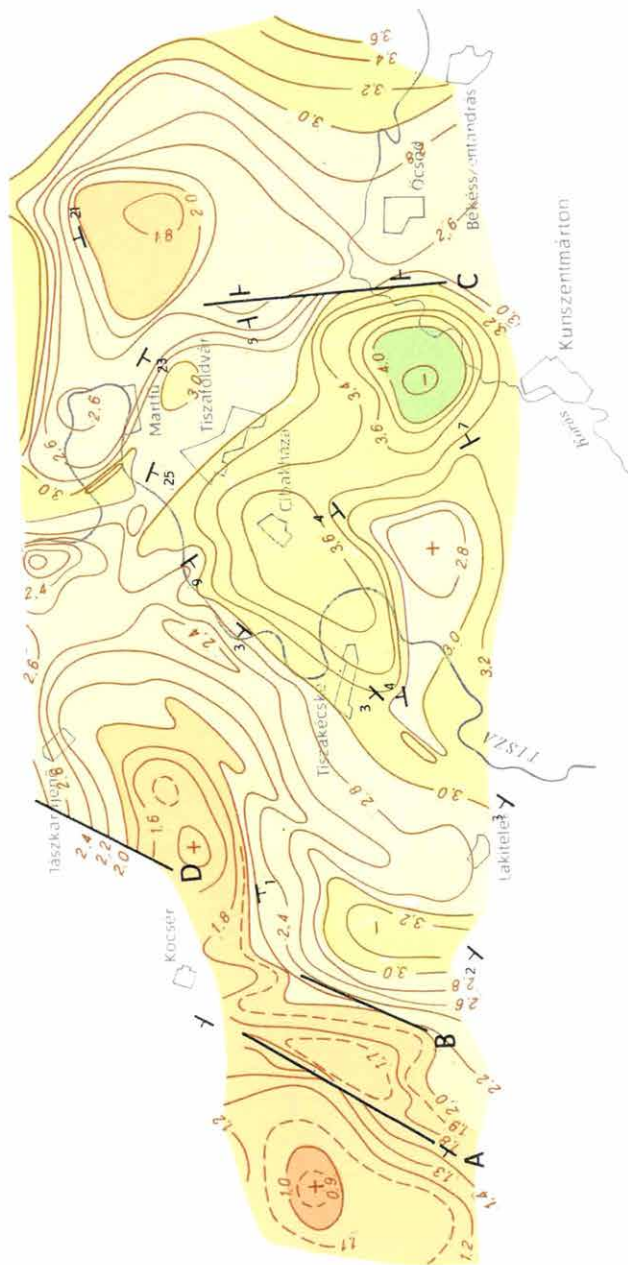
Az anomális areaértékek a mélyszondázási adatokkal nem mindig oldhatók fel. Valószínû, hogy ilyenkor felszinközeli áramtér-torzulások játszanak szerepet.

A nagyellenállásu szint térképének csépai és kunszentmár-

8. ábra. A preausztiai medencealjzat Kunszentmárton környékén

Fig. 8. The Preaustrian basin floor in the surroundings of Kunszentmárton

Фиг. 8. Преаустрийское основание бассейна в районе Кунсентмартон



toni pozitív elemeit csak akkor értelmezhetjük majd, ha az erre a területre 1967-re még tervezett szeizmikus mérések befejeződnek.

A szeizmikus refrakciós mérések az idős medencealjzat meghatározásában döntő szerepet játszanak, de csak ott, ahol az aljzat egészének vagy elemeinek határsebessége ugrásszerűen megnövekszik. Ez a feltétel területünkön elég jól teljesül. Figyelemreméltó, hogy a földmágneses anomáliák környezetében a nagysebességű refrakciós határ a mágneses ható felszínének mélysége alatt található, mind Tiszakürt, mind pedig Öcsöd területén. Ez valószínűleg azt jelenti, hogy az alsókréta-diabáz sebességével /van olyan adatunk, hogy fajlagos ellenállásával is/ beleolvad a medenceüledékösszletbe; vagyis ezeken a helyeken a földmágneses hatószámítás határozza meg helyesen /ill. módszertani bizonytalanságaival terhelten helyesen/ az idős medencealjzatot. Ma még nem ismeretes hogy a szeizmikus /ill. geoelektromos/ módszer által meghatározott mélység a diabáztest alját jelenti-e, vagy csak egyszerű mélységtorzulás minden földtani jelentőség nélkül. Az azonban tény, hogy a diabáz felszíne egyben a preausztiai aljzat is; az ilyen anomáliáknak a mágneses képben különös fontosságot kell tulajdonítani. Célszerű a hatószámítást ezekre az anomáliákra koncentrálni és a tényleges földtani viszonyok ismeretében végre elszakadni a primitív kétdimenziós közelítésektől. Ez természetesen nemcsak területünkre, hanem az egész Alföldre vonatkozik.

XX

A komplex mérésekből meghatározott preausztiai medencealjzat /8. ábra/ sajátosságait - a tektonikai elemekre is tekintettel - a következőképpen foglalhatjuk össze.

A Kecskemét-Nagykőrös vidékén emelt helyzetű idős aljzat törési zónák /A, B/ mentén K felé egyre mélyebb szerkezeti helyzetbe kerül. A legnagyobb süllyedéket a Kocsér-Nyárlőrinc és Jászka-

rajenő-Lakitelek sávban találjuk. A jászkarajenői kiemelkedés önálló szerkezetet képvisel, D felé éles vető /1/ határolja, a nagy-körös-kecskeméti szerkezettől jól elkülönül.

A lakitelki mélyfurás környezete magaslat. A Ny-i előtérben elhelyezkedő süllyedéktől ÉK-DNy csapású vetővonal /2/ választja el. A Tiszánál ezzel közel párhuzamosan újabb vető /3/ húzódik.

Tiszaécscskénél, a gravitációs térképpel /minimum/ egyezésben mély süllyedék van, amelyet meredek vető /4/ választ el a tiszakürti magaslattól. A tiszakécskei süllyedék Tiszaföldvár-Cibakháza-Kungyalu-Öcsöd irányában folytatódik. A süllyedék összefüggő voltát két különálló szűk, mély süllyedékről van szó. A problémát azok a szeizmikus mérések döntik majd el, amelyeket a Tiszaföldvár környéki ritka hálózat még amugyis megkövetel.

Vezseny-Martfű-Öcsöd területén ÉNy-DK, majd D-re forduló csapású töréses zóna /5, 6, 25, 23 és C/ bontakozik ki. Az öcsödi magaslat mágneses hatóval /diabázzal/ kapcsolatos. A kiemelkedést a Ny-i előtérben elhelyezkedő süllyedéktől normális és inverz vető választja el.

Összefoglalás és javaslatok

A neogén medence aljzatának kivételével valamennyi lényeges szintről domborzati térképet szerkesztettünk, tehát: az alsó-felsőpannóniai határról, a pannóniai medence aljzatáról és a preausztriai medencealjzatról /5., 6., 8. ábra/. Kísérletet tettünk a terület főbb tektonikai elemeinek meghatározására is. Mindezek az eredményeink előzetes jellegűek, és az említett okból a térképlapokat D-en nem tudtuk lezárni. A jelentés kiadásának időszakában ugyanis ezen a területen még újabb reflexiós és refrakciós méréseket végzünk. Ezekről a csatlakozó és a már mért területbe

benyúló mérésektől eddigi adataink kiegészítését és jobb felbontását várjuk.

A Tiszakécske-Cibakháza-Tiszaföldvár-Öcsöd területen a szeizmikus vonalhálózat sűrűsége nem kielégítő. Itt legalább egy összekötő reflexiós vonal mérését javasoljuk a Tk-66/7a és a Tk-66/1 reflexiós vonalak között. Ezen a területen a Tisza és a Kőrös között, a régi AR-V regionális reflexiós vonal nyomvonalán is, újramérést javasolunk.

Kutatásaink ellenőrzésére, de konkrét szénhidrogénkutatási céllal is mélyfurást javasolunk az öcsödi szerkezeten. Az öcsödi szerkezet mágneses anomáliával függ össze, tehát valószínűleg diabáz a meghatározott aljzatbérc. A felette lévő települt szerkezetek lehetősége, továbbá az előtérben mutatkozó süllyedék és egyáltalában, környezetének szerkezeti változatossága azonban a kutatást indokolttá teszi. A furás kitűzése előtt részletező szeizmikus méréseket javasolunk.

Irodalom

Bagi R.-Ihász J.,1966,

Jelentés az alföldi un. flis-öv területén 1965 és 1966-ban végzett gravimétermérésekről. ELGI Adattár

Campbell, G.A.,1965,

Fault Criteria. Geophysics, XXX.6.

Dank V.,1963,

A Nagyalföld déli részének mélyföldtani viszonyai.

Kandidátusi disszertáció

Dank V.,1964,

A délföldi kőolaj- és földgázkutatások története,eredményei és kitérői. Bányászati Lapok, 11.

- Hobot J., 1966,
Jelentés az 1964-65. évben végzett alföldi komplex geoelektromos mérésekről. ELGI Adattár
- Hoffer E., 1958,
Jelentés az 1957. évben a Dunántul K-i részén végzett áttekintő földmágneses felvételek és az Alföldön Szolnok-Törtel-Jászkarajenő környékén végzett 500 m közü földmágneses mérések eredményeiről. ELGI Adattár
- Hoffer E., 1959,
Jelentés a Kecskemét-Nagykőrös-Kocsér-Szolnok és Rákóczi falva környékén az 1958. évben végzett kiegészítő földmágneses mérésekről. ELGI Adattár
- Ihász J.-Facsina L., 1962,
Jelentés az 1961. és 1962. években a Duna-Tisza közén végzett graviméter mérésekről. ELGI Adattár
- Kertai Gy., 1957,
A magyarországi medencék és a kőolajtelepek szerkezete a kőolajkutatás eredményei alapján. Földtani Közöny, LXXXVII.
- Kertai Gy., 1960,
A magyarországi szénhidrogén kutatás eredményei 1945-1960-ig. Földtani Közöny, XC.
- Sz. Kilényi É., 1965,
Jelentés az 1963. évi alföldi módszer kutató szeizmikus mérésekről. ELGI Adattár
- Sz. Kilényi É., 1965,
Előzetes jelentés az 1964. évi Szolnok környéki szeizmikus mérésekről. ELGI Adattár

- Sz. Kilényi É., 1966, Jelentés az 1964-65. évi Szolnok környéki komplex geofizikai mérésekről. ELGI Adattár
- Sz. Kilényi É., 1967, A Szolnok környéki komplex geofizikai kutatás eredményei és tapasztalatai. Kandidátusi értekezés.
- Király E., 1964, Szakjelentés az 1964. évi szolnoki DE szondázásokról. ELGI Adattár
- Király E., 1965, DE szondázások az L-34-29 térképlapon. ELGI Adattár
- Király E., 1967, Geoelektromos jelentés az 1965-66. évi Kunszentmárton környéki mérésekről. ELGI Adattár
- Kovács Gy., 1964, 67.sz. jelentés az 1960-61 évben Kerekegyháza-Lajosmizse kutatási területen végzett átnézetes korrelációs és részletező reflexiós mérésekről. OKGT SzKÜ
- Kőrössy L., 1959, A nagy magyar Alföld flis jellegű képződményei. Földtani Közlöny, LXXXIX.
- Kőrössy L., 1962, A nagy magyar Alföld mélyföldtani és kőolajföldtani viszonyai. Kandidátusi disszertáció
- Nemesi L.-Hobot J., 1965, Tellurikus bázistelepítés alapkérdései. Módszertani jelentés. ELGI /kézirat/

- Pintér A.-Ádám O.-
Szénás Gy., 1964,
A magyar medence regionális gravitációs értelmezési problémái.
Geofizikai Közlemények XIII.3.
- Posgay K., 1962,
A magyarországi mágneses hatók áttekintő térképe és értelmezése.
Geofizikai Közlemények XI.1-4.
- Posgay K., 1966,
A magyarországi mágneses hatók áttekintő vizsgálata.
Kandidátusi értekezés
- Szepesházy K., 1962,
Mélyföldtani adatok a Nagykőrös-Kecskeméti területéről.
Földtani Közlöny, XCII.1.
- Szepesházy K., 1965,
A Kecskemét-Szolnok közötti kréta időszak vulkáni terület kőzetei.
MÁFI Évi Jelentés az 1964. évről.
- Szepesházy K., 1966,
A kecskeméti 200 000-es térképlap földtani magyarázója. MÁFI Adattár
- Széles M., 1964,
Őslénytani adatok az alsó-felső-pannon alemeletek elhatárolásához.
MÁFI Évi Jelentés az 1964. évről
- Szénás Gy., 1965,
A geofizikai térképezés földtani alapjai Magyarországon.
ELGI Évkönyv II. kötet
- Vadász E., 1960,
Magyarország földtana.
Akadémiai Kiadó, Budapest
- Varga E., 1963,
71.sz. jelentés a Tisza-földvár-Törökszentmiklós-Kenderes kutatási területen 1962-ig végzett reflexiós mérésekről. OKGT SzKÜ

Varga E., 1966,

81.sz. jelentés a Kiskunfélegyháza-Szank-Harkakötöny-Ásotthalom kutatási területen 1958-65. évben végzett szeizmikus mérésekről.

OKGT SzKÜ

, Várnai L.-Rumpler J., 1959,

52.sz. jelentés az 1957-58. évben Törtel-Nagykőrös kutatási területen végzett részletező reflexiós és refrakciós munkálatokról. OKGT SzKÜ

Várnai L., 1964,

65/a sz. jelentés a Szentos-Fábiánsebestyén kutatási területen 1960. és 1962. években végzett részletező reflexiós mérésekről. OKGT SzKÜ

Verő Lné-Király E., 1966,

Geoelektromos mélyszondázások az Alföldön. ELGI Geoelektromos osztály /kézirát/

1.2 DE szondázások az Alföldön

/Kunszentmárton környékén/

Király Ernő

Az Alföld geofizikai kutatásának célja - amint ismeretes - a harmadidőszaki medenceüledékösszlet kitüntetett szintjeinek /a felső-alsópannoniai határnak, az alsópannoniai összlet talpának, a neogén medence aljzatának/ térképezése, a medencealjzatot alkotó, felsőkréta-paleogénnél idősebb képződmények domborzatának nyomozása és az egyes képződmények belső szerkezetének /pl. alboltozatok, vetők és rendszereik/ kutatása.

A geoelektromos módszer sajátos feladata a medenceüledékösszlet eredő fajlagos ellenállásának meghatározása és a nagy fajlagos ellenállású szint /a feltételezett medencealjzat/ mélységtérképének megszerkesztése. Az 1966-os kutatási terület /az L-34-40 B és D, -41, -42 A és C térképlapok, kb. a Jk-2 és a Te-7 furásoktól D-re lévő terület/ az 1965-ben felmért szolnoki L-34-29 térképlaphoz csatlakozik.

Az 1966. évi kutatási területen a harmadidőszaki medencealjzata valószínűleg azonos a paleozóos kristályos alaphegységgel, legalábbis a környező furások erre utalnak. A mélyfurások a medencealjzatot /alaphegységet/ a terület peremi részein viszonylag emelt szerkezeti helyzetben tárták fel. A területtől EK-re a medencealjzat paleozóos kristályos pala /Te-7/, az endrődi mély-

furásban ópaleozóos vagy ennél idősebb amfibolit, a kecskeméti furások területén paleozóos gránit.

A paleozóikumra közvetlenül neogén települ /a Te-7-ben átfurt 168 m vastag paleogén "flis" a geoelektromos kutatás szempontjából elhanyagolható/.

A karottázsmérések ellenállásszelvényeinek diagramjaiból megállapíthatjuk, hogy az En-1, a Kecs-2 és a Te-7 furásokban a kristályos aljzat látszólagos ellenállása nagyságrenddel nagyobb, mint a medenceüledékösszleté. A medenceüledékösszletben megállt Lk-2 és Fáb-1 furások szelvényein a neogénben nincs számottevő, nagy ellenállású közbetelepülés. A terület földtani modelljének a $\rho_1 > \rho_v < \rho_\infty$ geoelektromos modell felel meg. Megjegyezzük, hogy néha harmadidőszaki képződmények is jelentkezhetnek nagyellenállású szintként, pl. a Kf-1 furásban a paleogén látszólagos fajlagos ellenállása két-háromszorosa az alsópannóniai összletének. A szolnoki területen a vezérréteg /6-10 ohmm/ és a nagyellenállású szint között a "flis" közbülső réteggént /10-15 ohmm/ jelentkezett. Jelenlegi kutatási területünk földtani felépítését, közbülső réteg nélküli, egyszerű geoelektromos modellel helyettesítjük. Ez azonban nem feltétlenül jelenti azt, hogy "flis" nem várható, mert ez mind a medenceüledékösszlettel, mind pedig a medencealjzattal egyező fajlagos ellenállású is lehet. Az sem lehetetlen, hogy a "flis" ellenállása különbözik ugyan mind az aljzattól, mind a medenceüledékösszletétől, de mivel igen vékony, kimutatni nem lehet; ilyenkor rendszerint negatív mélységmeghatározási hibát okoz.

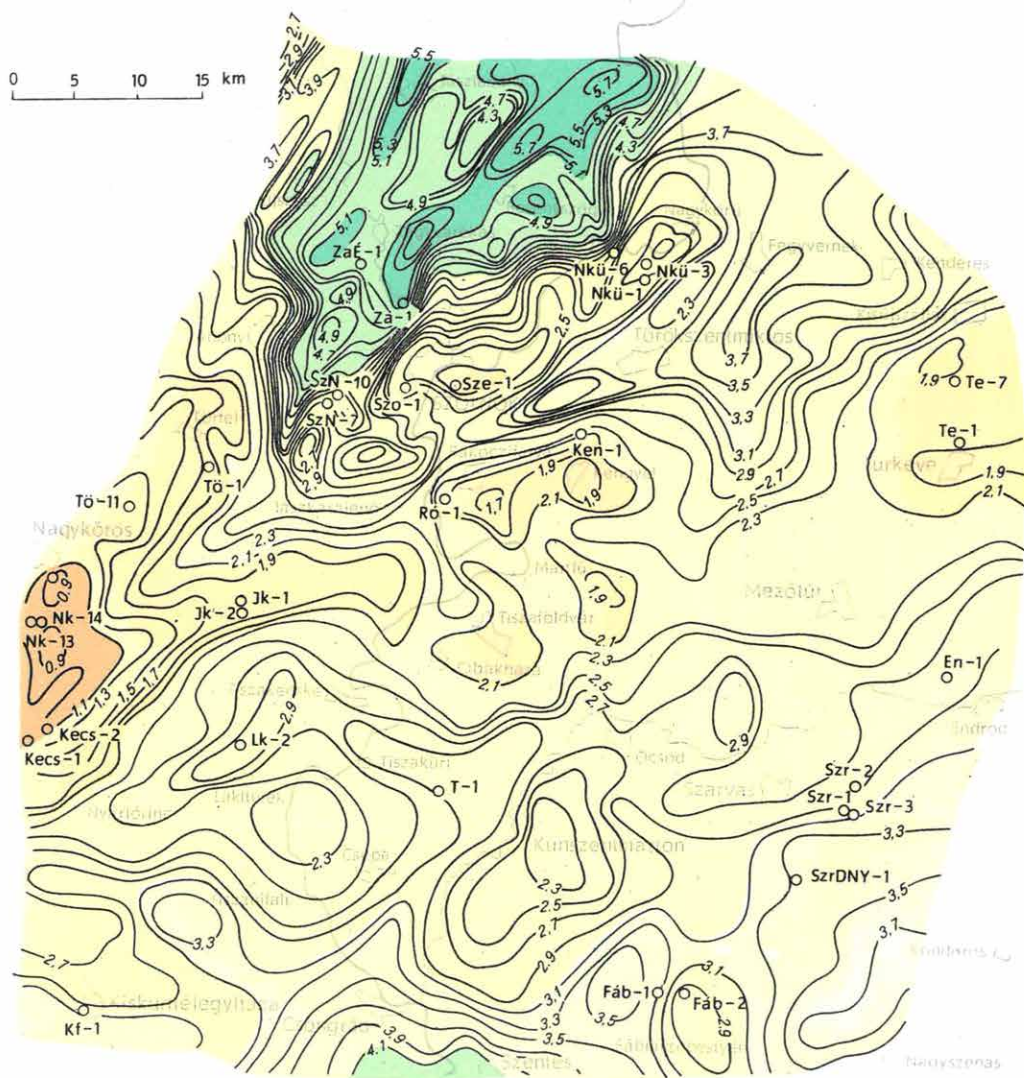
xx

A geoelektromos mérések elsődleges célja, hogy a szeizmikus kutatást a geoelektromos mélységtérképen /1. ábra/ kimutatott,

1. ábra. A geoelektromos nagyellenállású szint mélységtérképe Kunszentmárton környékén /az 1965-66-os mérések területe/

Fig. 1. Depth map of the geoelectrical high resistivity horizon in the surroundings of Kunszentmárton /area of the survey in 1965-66/

Фиг. 1. Карта глубины залегания геоэлектрического горизонта высокого сопротивления в районе Кунсентмартон /район работ за 1965-66 гг./



eddig kevésbé ismert szerkezetek felé irányítsuk. Másodlagos cél, hogy közreműködjünk a mélyfurásokból ismert szintek, szerkezetek korrelálásában.

A nagyellenállású szint mélységtérképét a múlt évihez hasonló módon szerkesztettük /Hobot, 1966/. A korrigált mélységértékeket azonban csak egy négyzetes hálózat sarokpontjain határoztuk meg. Ennek az eljárásnak előnye, hogy kiejti a véletlen hibával terhelt tellurikus állomásértékeket.

Kunszentmártonnál a nagyellenállású szint 2,3 km /tsza/ mélységben helyezkedik el. A kunszentmártoni kiemelkedés DNy felé húzódó gerincként Csongrád-Szentes vonaláig követhető. A mélységvonalak a DNy-i részen, a medenceüledékösszlet eredő fajlagos ellenállásának ρ_{σ} gyors változása miatt bizonytalanok. Csongrád és Szentes környékén a nagyellenállású szint 3,0 km-nél mélyebbre zökken. Ny-on keskeny árok választja el a csépai kiemelkedéstől. K-en pedig ÉK-i csapású, 3,4 km-nél mélyebb medencerész határolja.

Csépa-Tiszaujfalu-Lakitelek-Tiszakürt között a nagyellenállású szint mindössze 2,3 km-mélységben magasan jelentkezik. A csépai kiemelkedés két dipolvonal közé esik, ezért a kizárólag dipolmérésekből szerkesztett mélységtérkép önállóan nem mutatkozik. Megjegyezzük, hogy a részadatok ρ_{σ} , λ , Φ pontossága /főleg délen/ legfeljebb 15%, ennél tehát a mélységadatok sem pontosabbak. ÉNy-on a csépai maximumot, a kecskeméti-nagykőrösi paleozóos rögöktől ÉK-i tengelyirányú mély árok választja el. DNy-on Tiszaujfalu-Csongrád vonalától D-re, ez a maximum minimumba vált át, amely már a makói-hódmezővásárhelyi árkot jelenti.

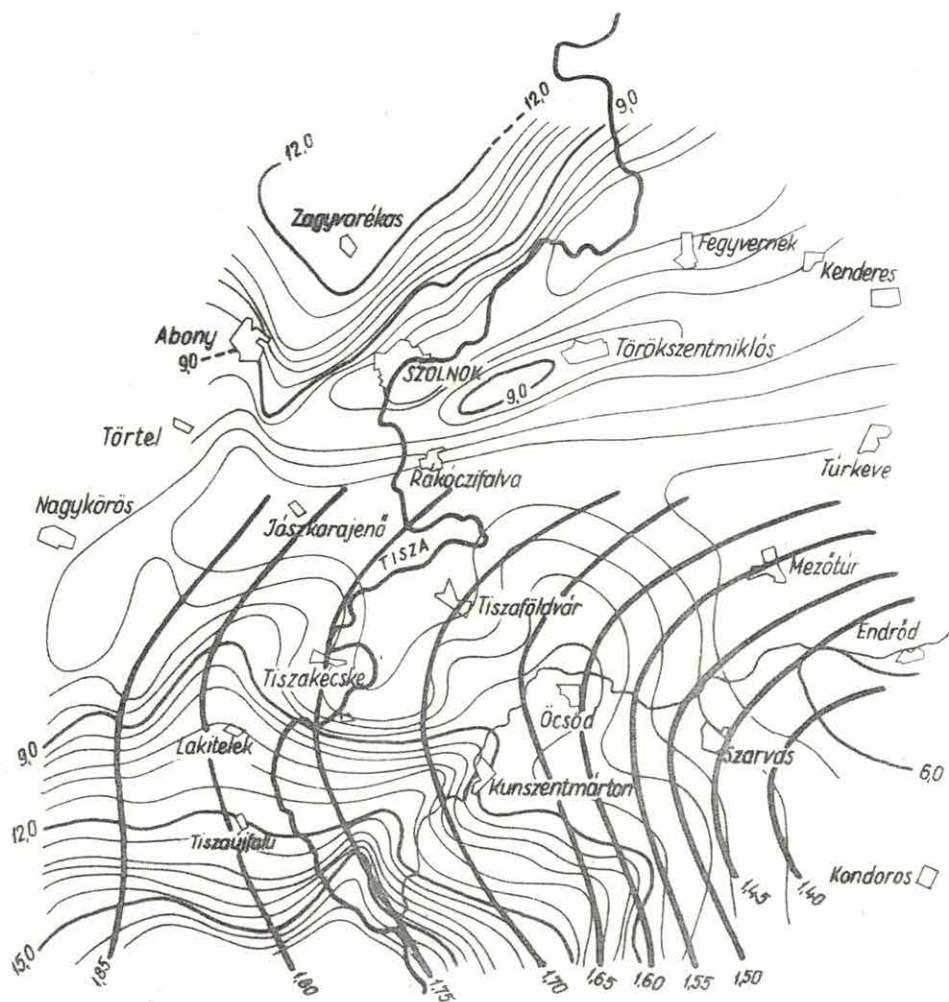
A csépai és kunszentmártoni kiemelkedéseket, az Lk-2 furástól Öcsöd felé húzódó árok választja el a terület É-i határán lévő Kecskemét, Nagykőrös, Jászkarajenő, Rákóczi falva, Kengyel, Martfű helységekkel jellemzett szerkezeti elemektől, amelyeket az 1966. évi összefoglaló jelentés ismertetett /Hobot, 1966/.

2. ábra. A medenceüledékösszlet eredő fajlagos ellenállásának térképe /vékony vonal, értékköz 1 ohmm/ az anizotrópiakoefficiens értékeivel /vastag vonal/ Kunszentmárton környékén

Fig. 2. Map of the resulting resistivity of the basin sediments /thin line, interval of values 1 Ohmm/ with the values of the anisotropy coefficient /thick line/ in the surroundings of Kunszentmárton

Фиг. 2. Карта суммарного удельного сопротивления осадочной толщи бассейна /тонкие линии с сечением 1 омм/ с величинами коэффициента анизотропии /жирные линии/ для района Кунсентмартон

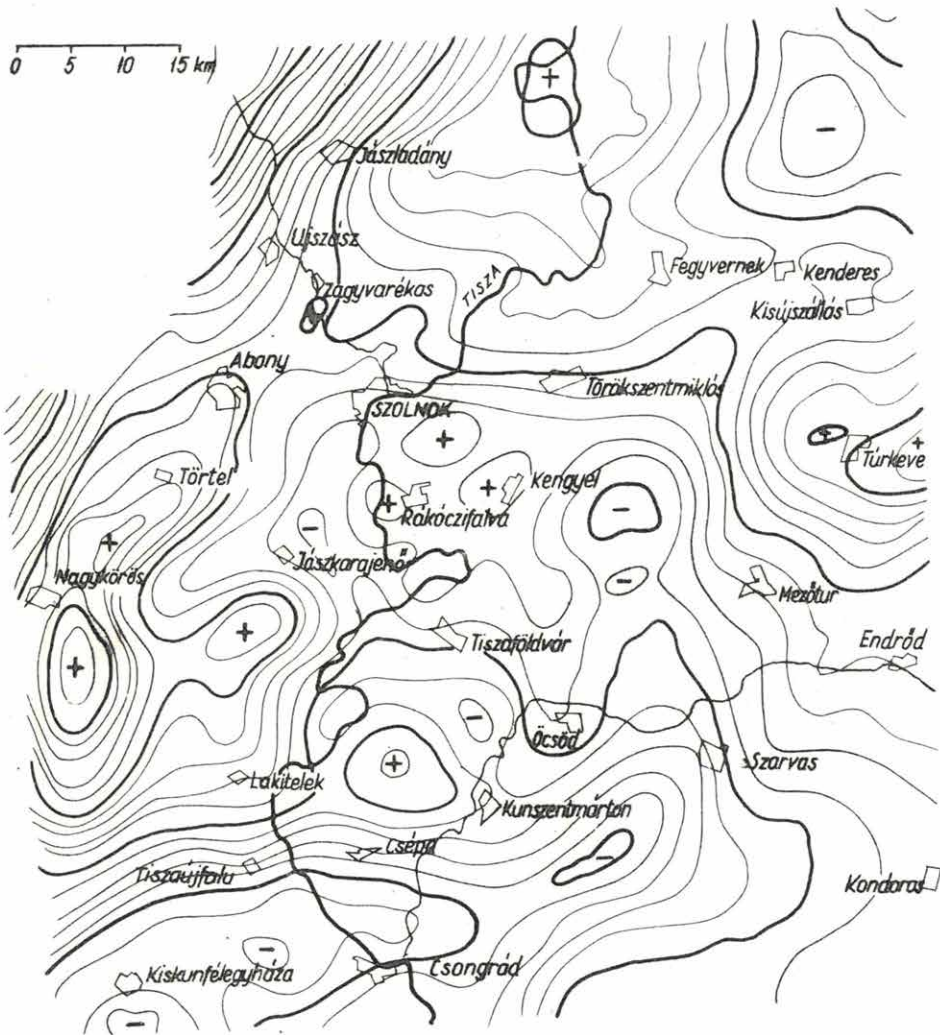
0 5 10 15 km



3. ábra. Kunszentmárton környékének Bouguer anomáliatérképe

Fig. 3. Bouguer-anomaly map of the surroundings of Kunszentmárton

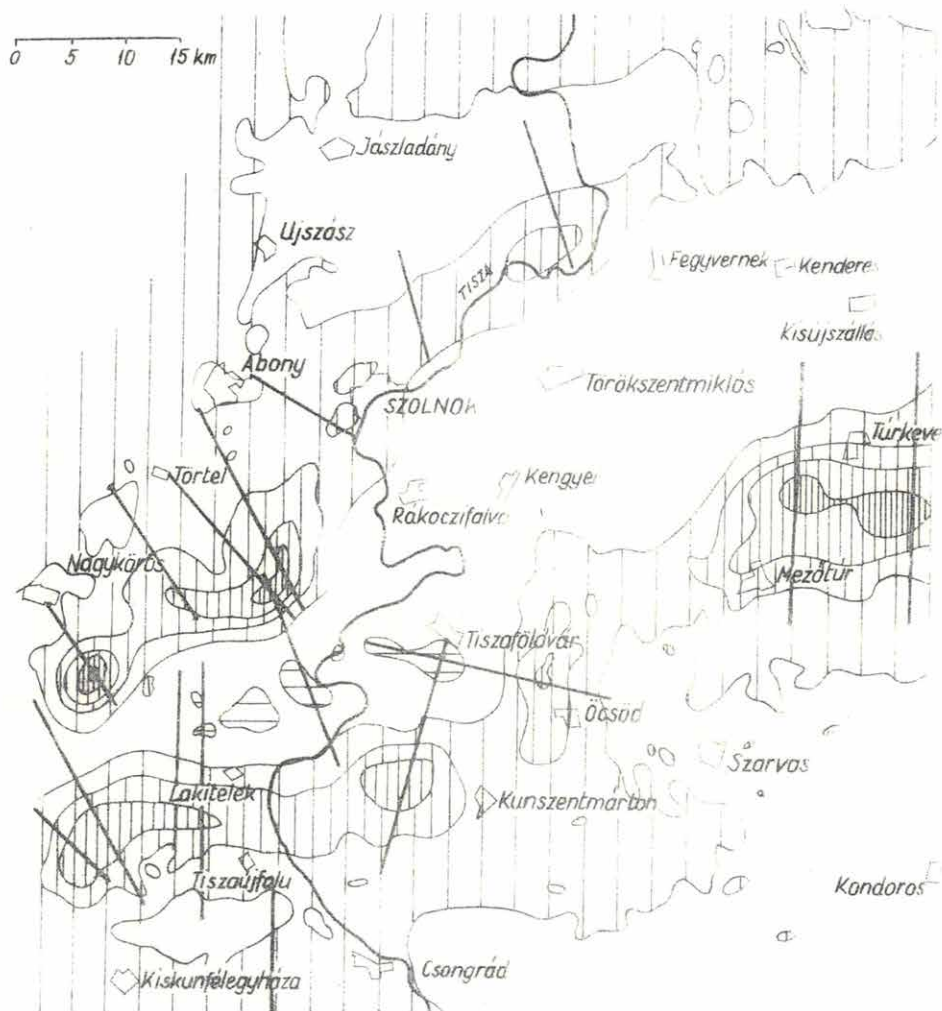
Фиг. 3. Карта аномалий Буге района Кунсентмартон



4. ábra. Kunszentmárton környékének ΔZ térképvázlata az 1965-66. évi részletező ΔH és ΔZ mérések vonalaival /a függőleges vonalkázás pozitív, a többi, negatív anomáliát jelent; a vonalkázás sűrűsége az anomália viszonylagos nagyságát jellemzi/

Fig. 4. Schematic ΔZ -map of the surroundings of Kunszentmárton, with the lines of the ΔH and ΔZ measurements

Фиг. 4. Схематическая карта ΔZ с профилями детальной съемки ΔH и ΔZ , проведенной в 1965-66 гг.



A nagyellenállású szint domborzatának térképét Kiskunfőle-egyházánál nem tekinthetjük véglegesnek. A makó-hódmezővásárhelyi árok ÉNy-i nyulványa beékelődik a csépai maximum és egy - Kiskunfőle-egyházánál 3,0 km-nél nem mélyebb - "orr" közé. Feltehető, hogy ez a kiemelkedés Pálmonostora felé is nyomozható. Szarvastól D-re, a nagyellenállású szint mélysége 3,0-4,0 km között változik. A medencét Fábiánsebestyénnél ÉD-i csapású gerinc osztja ketté.

A medenceüledékösszletnek az 1965. évi mérésekből szerkesztett eredő-ellenállástérképén, Mezőtúr környékén D felé forduló ϱ_{σ} vonalakat ábrázoltunk /2. ábra/. Az 1966-os mérések azonban azt mutatják, hogy a ϱ_{σ} D felé csökken. E területen tehát a nagyellenállású szint magasabban helyezkedik el, mint 1965. évi jelentésünkben ábrázoltuk.

Szóbanforgó térképünket egybevetettük a gravitációs és földmágneses térképekkel.

Mérési területünkön és környékén /pl. Szank, Pusztaföldvár/ a Bouguer anomáliák /3. ábra/ nem mindig korrelálnak a medencealjazat domborzatával /Pintér et al., 1964/.

A mágneses hatók vagy az aljzatban, vagy a harmadidőszaki összletben lehetnek. A földmágneses térkép /4. ábra/ pozitív anomáliái nagyjából két sávba rendeződnek: Kecskemét-Jászkarajenő vonalában a ható az aljzatban lévő diabáz /Jk-1 és Jk-2/. A másik anomáliásáv: Nyárlőrinc-Tiszaúrt vonalában van. Az értelmezés szerint /Posgay, 1966/ ennek hatója ugyancsak diabáz /2,3 km mélységben/.

A geoelektromos mélységtérképet, valamint a gravitációs és mágneses anomáliákat egybevetve látható, hogy a nagyellenállású szint kiemelkedése Kecskemét-Nagykőrösnél, valamint Turkeve-Mezőtúrnál pozitív gravitációs és részben pozitív mágneses anomáliákkal esik egybe. A mérési terület közepe felé a nagyellenállású szint kiemelkedéseit csak rész-, vagy maradékanomália kíséri /Csépa-Tiszaúrtvár-Martfű-Szarvas-Fábiánsebestyén/. Kunszentmárton-

nál és Tisza-kürtnél a geoelektromos mélységértékek és a Bouguer anomáliák antikorrrelációt mutatnak.

Az értelmezés egyik kérdése a kréta diabáz geoelektromos sajátosságának meghatározása. Jászkarajenőnél ugyanis a nagyellenállású szint, a diabáznak furásokból ismert mélysége alatt van, vagyis a geoelektromos kutatás - a szeizmikából vett hasonlattal - "átlította" a rétegtanilag az aljzathoz tartozó diabáztestet. A jelenséget kétféleképpen lehet magyarázni: a diabáztest felszínét ért utólagos elváltozások fajlagos ellenálláscsökkenést eredményeztek; vagy pedig a diabáztest teteje nem síma, hanem töredezett; a geoelektromos módszer ilyenkor a felszint átlagmélységgel közelíti meg /a Szerkesztőség ezzel a véleménnyel nem ért egyet; a jelenséget a diabáz - közettani jellegéhez viszonyított - anomálishan kis ellenállásának tulajdonítja/.

Ami a további kutatást illeti, egy - a csépai és kunszentmártoni kiemelkedéseket harántoló, a Szarvas DNY-i furásnál végződő - refrakciós vonal igen értékes adatokat szolgáltathat a medencealjzat domborzatáról és általában a terület K-i részének geoelektromos értelmezéséhez /Király, 1967/. A Lakitelek-2 furástól Kiskunfélegyháza felé haladó refrakciós szelvény a Kiskun depresszió megismerését segítené elő.

Irodalom

Erkel A., 1965,

A vezérszint meghatározása tellurikus méréseknél.

Magyar Geofizika VI.2.

Hobot J., 1966,

A geoelektromos mérések medencealjzatra vonatkozó eredményei az alföldi komplex geofizikai kutatásban.

ELGI Geoelektromos Osztály /kézirat/

- Hobot J., 1966, 1965. évi tellurikus mérések az Alföldön.
ELGI Geoelektromos Osztály /kézirat/
- Sz. Kilényi É., 1966, Jelentés az 1964-65. évi Szolnok környéki komplex geofizikai mérésekről.
ELGI Adattár
- Király E., 1967, Geoelektromos jelentés az 1965-66. évi Kunszentmárton környéki mérésekről. ELGI Adattár
- Liszt Fné., 1965, A nagyalföldi flis képződmények lát-
szólagos ellenállásviszonyai.
ELGI Geoelektromos Osztály /kézirat/
- Liszt Fné., 1966, Geológiai adatok Kunszentmárton kör-
nyékéről.
Gyűjtés az OKGT Adattárából
- Pintér A.-Adám O.-
Szénás Gy., 1964, A magyar medence regionális gravitá-
ciós értelmezési problémái.
Geofizikai Köz. XIII.3.
- Posgay K., 1966, A magyarországi földmágneses hatók
áttekintő vizsgálata.
Kandidátusi értekezés /kézirat/
- Szabadváry L., 1965, Ellenállás / ρ_{σ} / korrekció alkalma-
zása a tellurikus mérések értelmezé-
sénél. Magyar Geofizika VI.2.
- Szepesházy K., 1965, Adatok az Alföld középső, Szolnok
körüli részeinek mélyföldtanához.
MÁFI /kézirat/

Szénás Gy.,1965,

A flis kérdés geofizikai vonatkozásai /előadás a Magyar Geofizikusok Egyesületében/

Szénás Gy.,1965,

A geofizikai térképezés földtani alapjai Magyarországon.

ELGI Évkönyv II.kötet

1.3 Tellurikus és kísérleti jellegű magnetotellurikus

mérések az Alföldön

/Szentos-Hódmezővásárhely környékén/

Tellurikus mérések

Nemesi László

A MÁELGI 1966-ban tellurikus méréseket végzett az L-34-52, 53 és az L-34-54 A térképlapok mintegy 2400 km² területén, 2,5-3 km²/pont sűrűséggel; ezenkívül ellenőrző sűrítő méréseket az L-34-41, 42 térképlapokon.

A tellurikus mérések célja a harmadidőszaki medence aljzatának /esetleg a preausztiai aljzatnak/ kvalitatív felderítése. Ennek a kutatásnak a komplexusban az a szerepe, hogy - a terület Bouguer anomália és ΔZ térképével, valamint az OKGT korábbi reflexiós és refrakciós méréseivel együtt - a részletes szeizmikus kutatást előkészítse /Kádár J. - Boda V., 1958; Várnai L., 1964; Varga E., 1966/.

A megelőző földtani- és geofizikai vizsgálatok szerint, mérési területünk K-i és NyDNY-i szélén a medencealjzat viszonylag kis /1600-2600 m/ mélységben van. Közepén a nagy vetőkkel leszakadó makói árok helyezkedik el, a medencealjzat maximális mélysége itt elérheti a 6000 m-t. A mérési terület szélein a Pusztaföldvár, Szank, Jászszenklászló, Pálmonostora és Algyő környéki

furások - laza, kis fajlagos ellenállású fiatal üledékes kőzetek átfurása után - 1600-2600 m-ben, paleozoós kristályos kőzetekben álltak meg. Ezeken a területeken a ϱ_{∞} szint minden valószínűség szerint a paleozoikum felszíne. A ϱ_{∞} szint mélységére és korára, vagy kőzetanyagára vonatkozó adatot a terület más részein nem ismerünk.

A mélyfurások karottázsszelvényei és az előzetes DE szondázások szerint a medenceüledékösszlet fajlagos ellenállása rendkívül változó. A ϱ_{∞} értéke Kiskunfélegyháza és Hódmezővásárhely környékén a legnagyobb /kb. 20 ohmm/, Pusztaföldvárnál a legkisebb /kb. 10 ohmm/ és viszonylag kis távolságokon is nagymértékben változik /pl. Szanktól Pálmonostoráig 30-50%-kal, vagy pl. Szanktól Kiskunfélegyházáig kb. 100%-kal növekszik/. Ez a változékonyság az izoareatérkép értelmezését erősen megnehezíti.

XX

A vastag medenceüledékösszlet miatt a skin hatásnak jelentős szerepe lehet. A skin hatás vizsgálatára a GEAB-I-en végzett magnetotellurikus frekvenciaszondázással egyidőben, a terület öt pontján relatív frekvenciaszondázást végeztünk. A szondázások szerint az izoareatérkép szerkesztéséhez felhasználható periódustartomány $20 \text{ sec} < T < 100 \text{ sec}$, ill. Hódmezővásárhely környékén $25 < T < 100 \text{ sec}$. A méréseket az un. totális módszerrel dolgoztuk fel. Az izoareatérképet a GEAB-I-re vonatkoztattuk.

Néhál áramtérterorzulást figyeltünk meg, ezeket a zónákat az izoareatérképen feltüntettük /l. ábra/.

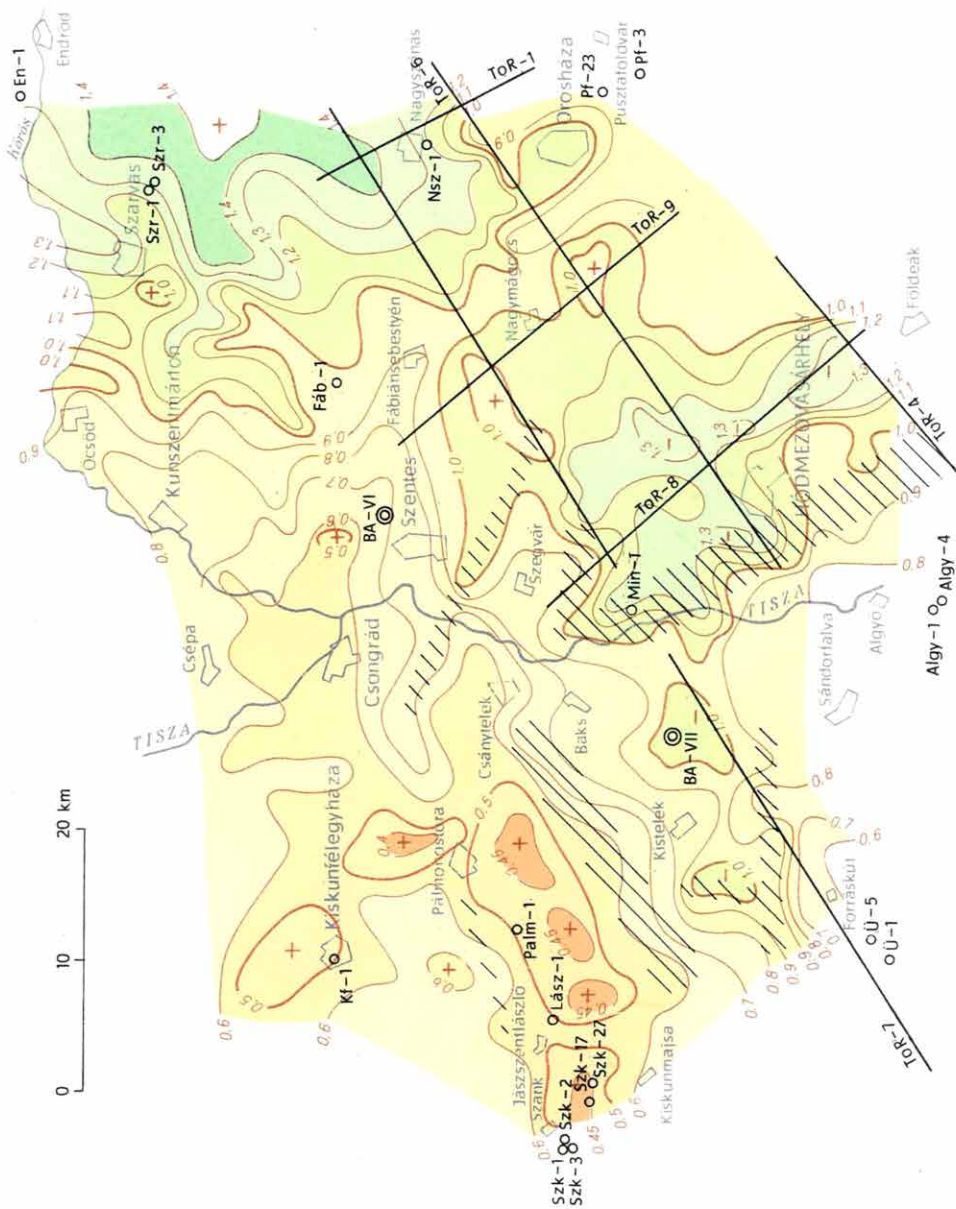
XX

Általánosságban: az izoareatérkép a terület ÉNyNy-i részén

1. ábra. Szentes-Hódmezővásárhely környékének izoareatérképe az OKGT 1958-as refrakciós vonalaival és az áramtér-torzulási zónákkal

Fig. 1. Isoarea map of the surroundings of Szentes-Hódmezővásárhely with the refraction profiles of the OKGT /1958/ and with the field-distortions

Фиг. 1. Карта изоареал окрестности городов Сентеш-Ходмезевашархей с профилями МПВ Треста нефтяной и газовой промышленности /1958 г./ и с зонами искажения поля токов



meglehetősen korrelál az OKGT 1960-as reflexiós méréseiből szerkesztett alsópannoniai fekvő térképével /2. ábra/. Ez a szint a viszonylag sekélyebb medencerészekben valószínűleg azonos a pre-ausztriai aljzattal. A mélyebb medencerészekben - a terület középső részén - az OKGT 1958-as refrakciós méréseiből ismert nagysebességű szint gyors mélyülését az izoareák nem, ill. csak kis mértékben követik.

Az izoareatérképet részletesebben vizsgálva, néhány fontos megállapítást tehetünk.

1. Az ismert CH tárolószerkezetek területén a tellurikus izoareatérképen relatív maximumok vannak /Pusztaföldvár, Szank, Algyő, Üllés, stb./. Ezekben a területeken az izoareatérkép pozitívan korrelál az aljzat topográfiájával, az említett OKGT térképpel, valamint a gravitációs magasabb derivált anomáliákkal. A Bouguer anomáliatérképpel /3. ábra/ nem korrelál, ill. Pusztaföldvár környékén a korreláció negatív.

2. Szentés-Mindszent-Kistelek-Hódmezővásárhely-Földeák-Nagymágocs települések nagykiterjedésű tellurikus minimumot határolnak. A minimumterületen belül néhány kisebb, zárt minimumot találunk. A szeizmikus refrakciós mérések ezen a területen belül mutatták ki a makói árkot. A ToR szelvények mentén ábrázoltuk az areaértékek változását /4. ábra/. A szeizmikus nagysebességű szint simán, folyamatosan mélyül ÉK-DNy irányban. A kisebb határsebességű szint V_1 mélysége 3000 m körül van és nagyjából vízszintes. A nagyobb határsebességű szint V_2 a Földeák-Csanytelek vonalra merőleges szelvényekben ÉK és DNy felől kb. 4000, majd vetők mentén 6000-7000 m-re süllyed. Az areaszelvények sokkal változatosabb képet mutatnak, és bár az árok közepe felé az A^{-1} értékek növekednek, ez a növekedés nem arányos a szeizmikus mérések által meghatározott mélységgel.

2. ábra. Az alsópannóniai összlet talpának mélységtérképe Szarvas-Szank-Algyő környékén az OKGT 1960-as reflexiós mérései szerint, az OKGT 1958-as refrakciós vonalaival

Fig. 2. Depth map of the floor of the Lower Pannonian complex in the surroundings of Szarvas-Szank-Algyő, according to the reflexion survey of the OKGT in 1960, with the refraction profiles of the OKGT in 1958

Фиг. 2. Карта глубины залегания подошвы нижнепаннонской толщи в районе Сарваш-Санк-Алдье, по данным МОВ, полученным СП ТНП в 1960 г., с профилями КМПВ проведенными СП ТНП в 1958 г.

3. ábra. Szentes-Hódmezővásárhely környékének Bouguer anomália-térképe

Fig. 3. Bouguer-anomaly map of the surroundings of Szentes-Hódmezővásárhely

Фиг. 3. Карта аномалий Буге в районе Сентеш-Ходмезевашархей.

4. ábra. Tellurikus anomáliák és a ϱ_{σ} értékei az OKGT 1958-as refrakciós szelvényei mentén

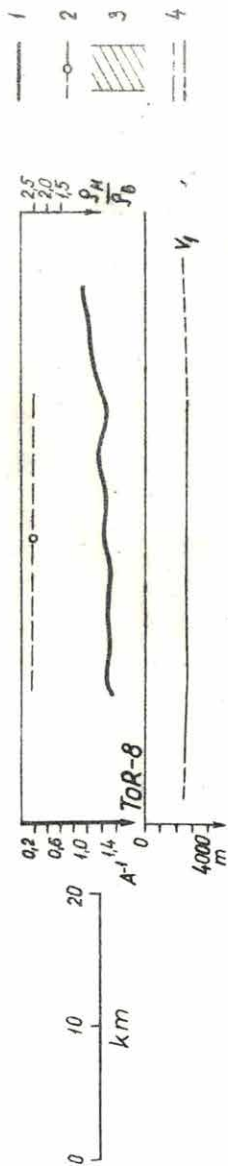
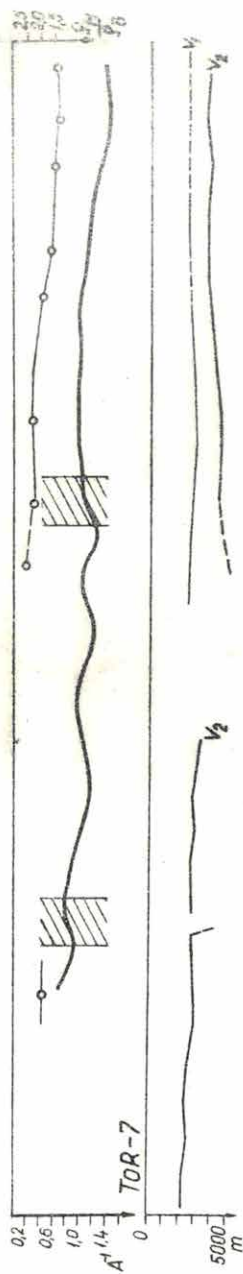
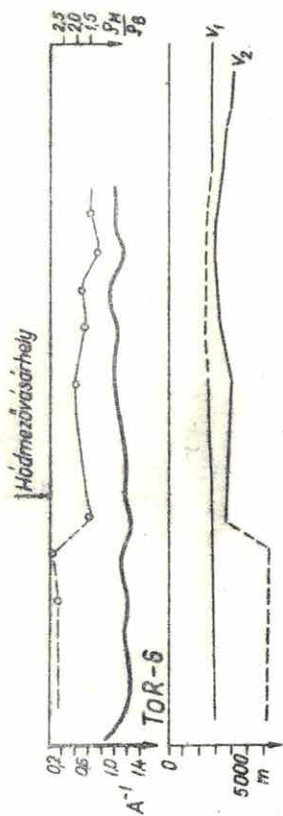
- 1 izoareagörbe
- 2 ϱ_{σ} görbe
- 3 áramtértorzulás
- 4 refraktáló szintek /a ToR-6 szelvény refraktáló szintjeinek szaggatott vonallal jelölt szakaszát az eredeti szelvényben nem jelölték, utalás erre csak az OKGT SzKÜ 56. sz. jelentés szövegében van/

Fig. 4. Telluric anomalies and the values of ϱ_{σ} along the refraction profiles of the OKGT in 1958

- 1 isocarea curve
- 2 ϱ_{σ} curve
- 3 distortion of the current field
- 4 refracting horizons

Фиг. 4. Аномалии теллурических токов и величины ϱ_{σ} по профилям КМПВ, проведенным СП ТНП в 1958 г.

- 1 линии изосреал
- 2 изолинии ϱ_{σ}
- 3 искажения поля токов
- 4 отражающие горизонты



A jelenségnek több oka lehet:

a/ Ha a tellurikus mérések szintje azonos a nagy határsebességű szinttel, az árok közepe felé nő a medenceüledékösszlet eredő fajlagos ellenállása és a 4. ábrán látható módon ugrásszerűen növekszik a vetőknél.

b/ Elképzelhető, hogy a nagyobb határsebességű szint meredekebb dőléssel, vagy több kisebb vetővel jut az árok mélypontjára, pl. a ToR-6-os szelvényen. A szelvények mentén esetleg fellépő sebességváltozásnál a szeizmikus és tellurikus kép lényegesen közelebb kerül egymáshoz. Egyetlen nagy vető a tellurikus mérések szerint azért valószínűtlen, mert a 2000 m-es vetőmagasságu szintváltozás a tellurikus áramirányokat is lényegesen befolyásolná /kanalizáció/. Ez a jelenség a ToR-6 és ToR-7 szelvények DNy-i vetőinél, valamint a ToR-7 középső szakaszán észlelt vetőknél határozottan felismerhető, a ToR-6-os szelvényben Hódmezővásárhelynél azonban még csak nyomokban sem jelentkeznek.

c/ Feltételezhető, hogy a ϱ_{∞} szint a kisebb határsebességű szeizmikus szinttel azonos, amelynek mélysége a szelvények mentén alig változik. Ennek eldöntésére a ToR-8 szelvény vonalában, Hódmezővásárhelytől K-re, DE szondázást végeztünk. A geoelektromos ϱ_{∞} szint mélysége itt 5000 m-nél nagyobb volt, tehát az elektromos mérések vezérszintje a kis határsebességű szinttel nem lehet azonos.

d/ Lehetségesnek véltük végül, hogy - mivel a medence igen mély - észlelési rendszerünk nem biztosította a medenceüledékösszlet teljes szelvényében folyó tellurikus áramok regisztrálását. Ezt a feltevést a hódmezővásárhelyi relatív tellurikus frekvenciaszondázás cáfolta meg /a 25-100 sec periódusú pulzációk már az S intervallumban vannak/.

3. A tellurikus mérések néhány olyan anomáliát jeleztek, amelyeket más geofizikai mérések még nem mutattak ki. Ezeknek további vizsgálata CH kutatási szempontból indokolt lehet, mert

valószínűleg eddig ismeretlen szerkezetekre utalnak: a/ Pálmonostora-Csanytelek térségében a TE anomáliák összefüggő, vetőkkel határolt gerincet jeleznek; b/ Nagymágocstól ÉNy-ra és DK-re is kisebb, zárt areamaximumokat találunk.

xx

A tellurikus mérések a szegedi medence megismerését a következő új adatokkal bővítették:

a/ néhány olyan anomália van a térképen, amely kutatásra alkalmas emelt szerkezetekre hívja fel a figyelmet.

b/ Az áramtérzórulási zónák diszlokációs övekre utalnak /ha ezek a zónák egyértelműen vetőkkel azonosíthatók, a makói árok pontosabb körülhatárolására is lehetőség van/.

Az 1966-os tellurikus mérések területén 1967-ben DE méréseket végzünk, amelyek biztosítják az izoareatérkép pontosabb értelmezését. Orosháza, Fábiansébestyén és Szarvas környékén már 1966-ban végeztünk DE szondázást. E területész értelmezése az 1966. évi DE kutatásokról szóló jelentésben található.

xx

Javaslatok:

1. Be kell fejezni a terület komplex geoelektromos kutatását, hogy a medencealjzatról egységes, geoelektromos kvantitatív képet kapjunk.

2. Részletes DE, majd szeizmikus reflexiós méréseket kell végezni az emelt szerkezetekre utaló TE anomáliák, valamint a diszlokációs övekre utaló áramtérzórulási zónák területén.

3. A makói árok területén részletesebb geoelektromos kutatás szükséges /főleg az árok ÉK-i határán/.

4. A geofizikai paraméterek $/\rho_{\sigma}, \Delta\sigma, V, \text{ stb.}/$ regionális és lokális változásait a komplex geofizikai kutatás befejezése után meg kell vizsgálni.

Kísérleti magnetotellurikus mérések

Nemesi László-Simon András

Az 1966-ban kísérleti jelleggel végzett MT mérések célja egyrészt a rendelkezésünkre álló műszer próbája és a terepi rutinmérések metodikájának kidolgozása volt, másrészt megvizsgáltuk, hogy a módszer milyen többletinformációt nyújt a földtani kutatásban, milyen teljesítménnyel és költségekkel dolgozik, stb.

Irodalmi adatok szerint vastag $/> 500 \text{ m}/$ üledékösszlettel feltöltött medencék $/\text{üledékes összleten hazánkban csak a harmadidőszaki medenceüledékösszletet kell érteni}/$ kutatásában az MT módszer a következő adatokat szolgáltatathatja.

A magnetotellurikus szelvényezés $/\text{MTP}/$ mágneses és tellurikus komponenseiből - a tellurikus kiértékelésnél használt eljárásokkal - impedanciaellipszis szerkeszthető, amely az összlet horizontális anizotrópiájára jellemző. Területéből $/Q/$ kiszámíthatjuk az üledékes összlet eredő hosszanti vezetőképességét $/S/$, meghatározhatjuk a morfológiai csapás-dőlés irányokat az aljzatban.

A magnetotellurikus frekvenciaszondázás $/\text{MTS}/$ különböző frekvenciájú variációiból számított frekvenciaszondázási görbék $1 \text{ sec} < T < 120$ periódustartományba eső szakaszából megkaphatjuk az üledékes összlet vastagságát és a ρ_{σ} értékét; a $15 \text{ sec} < T < 120 \text{ sec}$ tartomány méréséből az ún. "S intervallumot", amely a TE mérések frekvenciatartományára jellemző; továbbá a nagy mélységekben lévő ellenállásinhomogenitásokra kapunk felvilágosítást.

A mérések metodikájára és a műszer alkalmazhatóságára vonatkozó vizsgálataink eredményei a következők:

Egy magnetotellurikus szelvénypont költsége, ideális műszer mellett is lényegesen nagyobb, mint egy tellurikus szelvényponté. Ennek oka egyrészt a mágneses nagyperiódusok gyakori zavaró hatása, másrészt az, hogy a variométer érzékenysége a földmágneses tér napi változásának függvénye. Ezért a mágneses nagyperiódust nem tartalmazó szakaszból számított Q értékek átlagos középhibája $\pm 15\%$, ami háromszoros ismétléssel $\pm 7,8\%$ -ra, négyszeres ismétléssel $\pm 7,5\%$ -ra csökkenthető. Ez már közelítően egyezik a tellurikus mérések hibájával.

A mágneses nagyperiódusok, valamint az ezzel összefüggő érzékenységváltozás együttesen azt eredményezi, hogy jó műszerrel egy MT szelvénypont költsége egy TE szelvénypont költségének kb. 4-5-szöröse.

Magnetotellurikus frekvenciaszondázásnál variométerrel és Picard rendszerű galvanométerrel csak $10 \text{ sec} < T$ periódusidejű változásokat regisztrálhatunk. 1966-ban $16 \text{ sec} < T \leq 900 \text{ sec}$ periódustartományban vettünk fel szondázási görbét /5a. ábra/ egyheti éjjel-nappali méréssel. Ebben a tartományban azonban 3-4 napos /éjjel-nappali/ mérés már elegendő információt nyújt, ha az előre jelezhető kedvező időszakban mérünk /1966-ban kedvező időszak havonta egy-két alkalommal fordult elő/. Ezek szerint egy MTS görbe kb. 15-20-szor annyiba kerül, mint egy TE.

A magnetotellurikus Q és a tellurikus A értékek hibahatáron belül ugyanazt az információt jelentik.

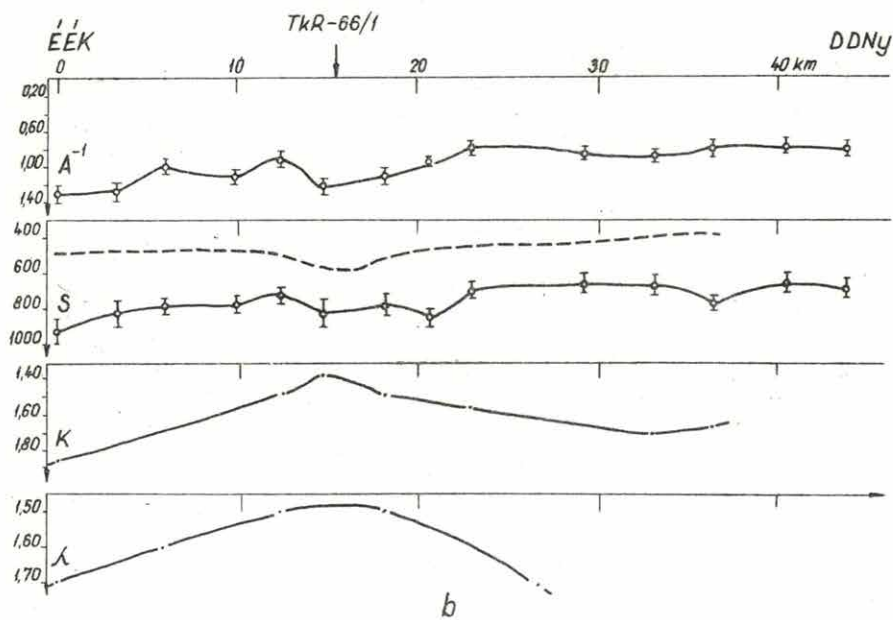
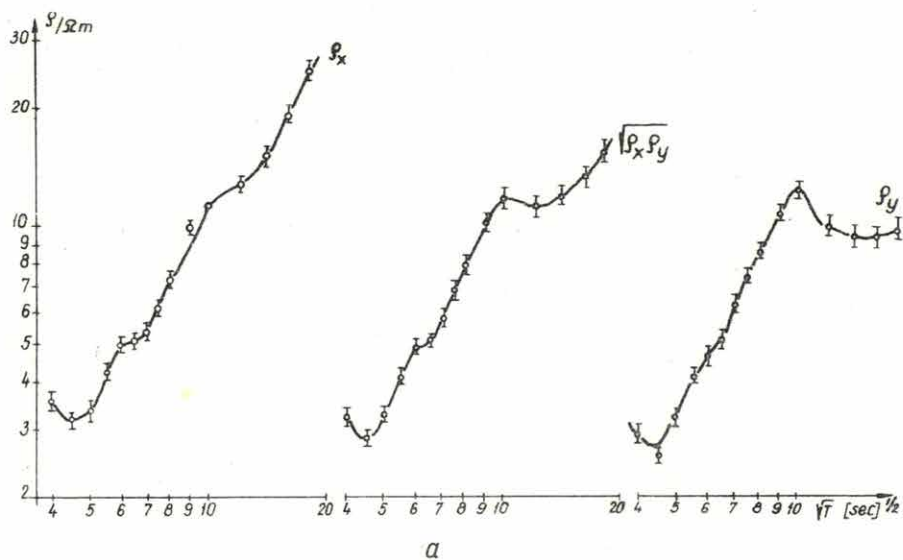
Az anizotrópia ellipszisek nagytengely-irányai a horizontális anizotrópia irányokat jelölik.

A magnetotellurikus S_{MT} értékek és a dipolszondázás S_{DE} értékeinek összehasonlítását az 5b. ábrán láthatjuk. A két görbe tendenciája lényegében azonos. A kisebb eltérések azzal magyarázhatók, hogy kevesebb DE szondázás volt, mint MT mérés. Abszolút

5. ábra. a/ MT szondázási görbe a GEAB-I-en
b/ A magnetotellurikus mérés és a dipolszondázás
S értékeinek összefüggése a Tkr-66/1 szelvény
mentén

- Fig. 5. a/ MT sounding curve on the GEAB-I /national
central basis/
b/ Relation of the S values of the magnetotelluric
survey, resp. of the dipole-sounding along the
profile Tkr-66/1

- Фиг. 5. a/ кривые МТЗ на базисном пункте GEAB-1
б/ зависимость между результатами магнито-теллури-
ческого зондирования и величинами S, получен-
ными ДЗЗ по профилю ТкР-66/1



értékben azonban az S_{MT} és az S_{DE} értékek jelentősen különböznek. Az S_{MT} értékek $K = 1,4-1,9$ -szer nagyobbak az S_{DE} értékeknél. Fel-tűnő az S_{MT}/S_{DE} és λ_{DE} görbék hasonlósága. Az okot és a pontos összefüggéseket még nem ismerjük, hasonló eredmény az irodalomból nem ismeretes.

A frekvenciaszondázásnak - a variométerrel mérhető frekven-ciatartományban - az "S intervallum" meghatározása szempontjából van nagy jelentősége.

xx

A magnetotellurikus módszer csak a TE és DE mérések mel-lett, kiegészítő módszerként gazdaságos, mivel az önálló MT szel-vényezés lényegesen drágább, mint a TE mérések és a költségtöbbs-let nem áll arányban a földtani információ többlettel.

Az MT szelvény mérés indokolt ott, ahol a TE mérések a ho-rizontális anizotrópiaviszonyok megváltozására utalnak és ahol me-dencealjzatot ért mélyfurások vannak / a ρ_{σ} meghatározására/. Ezenkívül indokolt az MT mérés - de a TE mérés hálózathoz képest lényege-sen ritkább hálózatban /50-100 km²/pont/ - az S_{MT} értékek és a λ viszonyok meghatározására.

Az MT frekvenciaszondázások elkerülhetetlenül fontosak az A^{-1} és az S_{MT} adatok szempontjából az "S intervallum" meghatáro-zása miatt. A medenceüledékösszetétel kutatása szempontjából töre-kedni kell indukciós szondákkal a "teljes" szondázási görbe fel-vételére /bár a $T = 10$ sec-nál kisebb periódusú variációk ritka-sága miatt, ennek költségei megközelítik, a DE szondázások költ-ségeit/.

- Kádár J.-Boda V.,
1958, 56.sz. jelentés az 1958. évben Battonya-Tótkomlós-Nagyszénás-Ferencszállás kutatási területen végzett reflexiós és fáziskorrelációs refrakciós mérésekről. OKGT Adattár
- Király E., 1966, Geoelektromos mélyszondázások az Alföldön.
ELGI Geoelektromos Osztály /kézirat/
- Nemesi L., 1966, Tellurikus módszertani jelentés. Bázis-problémák és a skin hatás a tellurikus kutatásban.
ELGI Geoelektromos Osztály /kézirat/
- Rezessy G., 1966, Tellurikus áramok behatolási mélységének frekvenciafüggése, különös tekintettel a hazai földtani viszonyokra. Diplomaterv
- Simon A., 1966, Jelentés az 1966-ban végzett magnetotellurikus kísérleti mérésekről.
ELGI Geoelektromos Osztály /kézirat/
- Varga E., 1966, 81.sz.jelentés a Kiskunfélegyháza-Szank-Harakötöny-Ásotthalom kutatási területen 1958-1965 évben végzett szeizmikus mérésekről. OKGT Adattár
- Várnai L., 1964, 65/a sz. jelentés a Szentese-Fábiánsebestyén kutatási területen 1959, 1960 és 1962 években végzett részletező reflexiós mérésekről. OKGT Adattár

A kutatási területre eső mélyfurások földtani és karottázsszelvényei. OKGT Adattár

1.4 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS A

DUNÁNTULI KÖZÉPHEGYSÉGBEN

/a Bicskei-medencében/

Szabadváry László, - Jámbor Áron - Lányi János - Nyitrai Tibor -
Trenka Sándorné

Bicskei-medencén a móri árok, a Vértes és Gerecse hegység, a dorogi paleogén medence, a Pilis-Budai hegység, a tétényi fennsík és a Velencei hegység által közrefogott területet értjük. A kutatási tevékenységet a területnek csak É-i - Epöl-Piliscsaba-Etyek-Tabajd-Szár-Csordakut helységekkel határolt - részére terjedt ki.

A terület földtani ismertetése

A medence aljzatában paleozoós gránit és fillit, perm, valamint triász képződmények fordulnak elő /a kréta időszakot képviselő bauxitot nem soroljuk a medencealjzathoz; vastagsága egyébként sem haladja meg a 10 m-t/. A triász teljes rétegsorral a legnagyobb területet foglalja el, gyakorlatilag a Tabajdtól ÉÉNy-ra lévő egész terület aljzata triász.

A medencében a triász időszaki képződmények 30-60°-kal ÉNy-ra dőlnek. Feltehető, hogy ilyen a perm rétegösszlet dőlése is. A jelenlegi triász időszaki medencealjzat tehát - amely a

geofizikai kutatás számára az elsőrendűen kimutatható határfelület - általában nem párhuzamos a rétegződéssel, hanem a rétegfejek letarolt felszíne. Ezt a felszínt néhol 100 m-nél nagyobb vetődések tagolják. A vetődések közötti területeken az aljzat felszíne - a furások és geofizikai mérések szerint - meglehetősen síma.

A geofizikai kutatás szempontjából a triász képződmények két csoportra bonthatók. Ha az aljzat középső és felső triász dolomit ill. mészkő, akkor viszonylag jól kimutatható. Gravitációs szempontból ez az ún. nagysűrűségű aljzat; a harmadidőszaki összlethez viszonyított sűrűséggyűthetősége $\Delta \sigma \approx 0,4 \text{ g/cm}^3$. Geoelektromos szempontból - a fedőösszlethez viszonyítva - lényegében végtelen ellenállású / $\rho \infty$ szint/. A karbonátos kifejlődésű triász képződmények fajlagos ellenállása $\approx 2000 \text{ ohm}$, ez 50-100-szorosa a fedő összletének. Szeizmikus szempontból a leglényegesebb refraktáló határfelület. Határsebessége $\approx 4400 \text{ m/sec}$ /a paleogén összlet átlagsebessége $\approx 2500 \text{ m/sec}$ /. Minthogy néha a fedőösszletben is jelentkezik egy refraktáló határ, a nagysebességű szintet alsó refraktáló szintnek nevezzük. Meg kell jegyezni, hogy ha a felsőtriászt dolomit képviseli, akkor a szeizmika sajátos problémával, az elporlott dolomittal kerülhet szembe. A dolomit hajlamos a porlásra. Elporlott felső része kis sebességű, benne a hullám az úde felszínig merül be és mélységtorzulást okoz. Geoelektromos szempontból a porló dolomit általában nem jelent problémát, fajlagos ellenállása nagyobb mint a fedőösszleté /ez lehetőséget biztosít a porló dolomit, ill. túrmelék jelzésére, vastagságának szeizmikus-elektromos meghatározására, ha vastagsága összemérhető a két módszer felbontóképességével/.

A triász aljzat másik típusa az alsótriász /szeizi-campili képződmények/. Az alsótriász összlet szeizmikus sebessége kisebb a fiatalabb koru karbonátos triász képződményekénél; fajlagos el-

lenállása nagyobb mint a fedőösszleté, de - az adott paraméterek mellett - nem végtelen.

A medenceüledékösszlet eocén, oligocén, miocén és foszlianos plio-pleisztocén tagokból áll. A teljes összlet vastagsága zérus és 800 m között változhat. Összetételében a törmelékes és karbonátos fácies váltakozik.

A medenceüledékösszlet geofizikai modellje kedvező. A területen ezideig nem találtak vastag, tömött kifejlődésű, eocén nummuliteszes mészkövet, amely a Bakonyban árnyékoló réteggént akadályozza a mezozoos aljzat kimutatását /a már említett dolomitproblémán kívül - az eddigi tapasztalat szerint - nincsen olyan képződmény, amely a szeizmikus adatok értelmezését hátrányosan befolyásolná/. A geoelektromos kutatást zavarhatja a szarmata alsó és felső részét alkotó mészkőösszlet, ha ez az egész harmadidőszaki sorozat nagyobbik részét teszi ki és tömött kifejlődésű /pl. a Csv-14 és Csv-15 furás környékén/.

A medenceüledékek szeizmikus átlagsebessége ≈ 2000 m/s, a neogén ≈ 1600 m/s, a paleogén pedig ≈ 2500 m/s sebességgű. Geoelektromos szempontból a medenceüledékösszlet több rétegre bontható. A felszinközeli rész szerepe jelentéktelen, az 50 m-nél mélyebb összlet fajlagos ellenállása 5-25 ohmm között változik /kivétel a már említett szarmata mészkő, amelynek ellenállása 80-400 ohmm/.

Ezekre a földtani adottságokra alapoztuk komplex kutatásunkat, amelynek célja a terület barnakőszén- és bauxitperspektivitásának felderítése volt. A geofizikai komplexus tagjai; a földmágneses, a gravitációs, a geoelektromos és a szeizmikus módszer. Kutatásaink legfontosabb eredménye a triász időszaki medencealjzatról szerkesztett domborzati /szerkezeti/ térkép /az Évi Jelentés 50 000-es színes, nyomtatott melléklete/, amelynek összeállításában gravitációs, geoelektromos és szeizmikus adatokra támaszkodtunk.

A térképszerkesztésnél felhasznált adatok sűrűsége átlagosan 5 adat/km^2 . A pontok elhelyezkedése azonban nem egyenletes; a mányi területrészen 12 adat/km^2 , a Budai hegység előterében 1 adat/km^2 . Az egyenetlenséget az egyes területrészek nyersanyag-perspektivitásának különbözősége indokolja.

A térképet szemlélve szembetűnik egy, a Középhegység átlagos csapásához képest, hosszanti és harántvető rendszer. Területünkön a harántvető rendszer a lényegesebb, úgy látszik, mintha ennek volna elsődleges tektonikai szerepe. A két vetőrendszer az aljzatot különböző mélységű és egymáshoz képest látszólag vízszintesen is eltolt tömbökre tagolja. Részletesebben:

A területen - bár ez a Középhegységhez viszonyítva nem nagy - nincsen olyan hosszanti fővetőrendszer, amely követné a hegység DNY-ÉK irányu vonulatát, sőt a Budai-hegység Ny-i fővetője, a szomori Kukukk-hegy Ny-i leszakadása és az un. tabajdi gát K-i leszakadása a harántvető rendszerhez tartozik. A három fővető és a velük közelítően párhuzamos lépcsős vetőrendszer dominál a terület nagyobb részének szerkezeti felépítésében, csak másodsorban említhetők meg a hosszanti fővetődések, így a mányi szénmezőt D-ről határoló /tört vonalu/ vetőrendszer, a Bicskétől KÉK-re lévő - furással még nem igazolt - tektonikai árok É-i leszakadása, stb. Kivétel a Bicske-Tabajd-Csákvár közötti terület, ahol csak kisebb vetők vannak; a haránt és hosszanti vetőrendszer szerepe egyenrangú.

Az É-i, ill. a D-i területrészen a vetődések iránya között kisebb eltérés mutatkozik. A kettő közti átmeneti zóna a Bicskei-árok D-i pereménél húzódik. Az É-i részen a harántvetők csapása ÉÉNy-DDK / $\approx 155^\circ$ /, a hosszanti vetők erre max. 10° eltéréssel merőlegesek. A D-i részen a harántvetők csapása szintén ÉÉNy-DDK, de azimutjuk valamivel közelebb áll É-hoz / $\approx 160-170^\circ$ /.

A terület K-i részére, a Budai-hegység előterének nagytektonikai felépítésére a következő jellemző: Ny-ról K felé lépcsős vetőrendszerrel süllyed a triász aljzat a mélybe; itt szélesebb peremsávot alkot, mélysége 200-500 m közötti; K-en egy vagy két többszáz méteres fővetővel süllyed le.

xx

A területet két részmedencére bontja az un. "tabajdi gát"-tól ÉK-re, Göböljárás pusztá-Zsámbék-Szomor-Vöröshegy irányában huzódó triász rögök vonulata. Egy-egy rögöt két haránt és két hosszanti vetődés határol. A rögök /tömbök/ téglalap alakúak. A tömböket határoló vetők magassága változó. Az egyik oldalon egyetlen többszáz méteres fővető mentén, a másik oldalon kisebb vetők-ből álló lépcsős sorozattal süllyed a mélybe a triász. A többszáz méteres vetőmagasság általában a harántvetőket /ÉÉNy-DDK/ jellemzi; a hosszanti vetők lépcsős rendszert alkotnak. Példa erre a több furással igazolt Szomor-kukukkhegyi rög, amely Ny-on egyetlen haránt fővetővel, D-en viszont hosszanti lépcsős vetőrendszerrel süllyed le a felszíntől \approx 450 m mélységbe.

Ez a rögvonulat nincsen kapcsolatban a Középhegység DNY-ÉK-i csapásával. Elemei egymáshoz képest mind függőlegesen, mind pedig vízszintesen elcsusztak.

A rögvonulattól K-re huzódik a 800-1000 /tsza 700-900/ méteres maximális mélységű és a Budai hegységig terjedő, már említett tektonikai árok. Ennek az ároknak déli folytatását ezideig csak gravitációs adatokból sejtjük. A vonulattól Ny-ra a Tabajd-Göböljárás pusztá-Bicske-Csákvár közötti területrészen a triász aljzat viszonylag egységes, átlagosan 150-200 m mélységű /tsza 0-100 m/; 30-150 m-es vetők tagolják.

A Bicske-Csabdi-Bajna-Szomor-Zsámbék határolta területen hatalmas, sokszázméteres vetődések vannak. A felszíni rögök kü-

zött három tektonikai árkot mutattunk ki. Gyermely-Szomor között van az un. É-i árok, legmélyebb pontja 570 m, /tsza 330 m/. A második /Ny-i/ árokban helyezkedik el a most felderített mányi barnakőszénmező. Legnagyobb mélysége 630-650 m /tsza 300, 430 m/. A harmadik /D-i/ árkot, amely Bicske-Richárd pusztá, ill. Mány-Zsám-bék között húzódik, furással még nem tárták fel. Az árkot csak szeizmikus módszerrel tudtuk kimutatni. Legnagyobb mélysége 580 m /tsza 380 m/.

xx

A tabajdi aljzatrög alsótriász. Ettől K-re a geofizikai mérések szilárdabb, tömörebb medencealjzatot jeleznek. Geofizikai módszertani nehézségek miatt azonban kérdéses a tabajdi rög és a Göböljárás pusztától É-ra fekvő rög közötti árok aljzatának rétegtani helyzete. A terület többi részén az eddigi összes furási és geofizikai adat uralkodóan karbonátos kifejlődésű /felső és középső triász/ medencealjzatot jelez.

A terület barnakőszén és bauxit perspektivitása, furási javaslatok

Előljáróban megjegyezzük, hogy az 1965-ben mért mányi terület nyersanyagperspektivitását a most készülő földtani zárójelentések tárgyalják, ezt a területegységet itt nem elemezzük.

A terület ÉNy-i részén a már ismertetett három tektonikai árok helyezkedik el.

Az É-i árkot /Szomor és Gyermely között/ a környező magasabban fekvő teraszokkal együtt meddőnek kell tekintenünk, további furásos kutatása nem látszik indokoltnak. A mélyvonulatra telepített 30. és 45. furás, valamint a magasabban fekvő teraszokon

mélyített furások egyaránt meddők voltak. A 25. és a 12. furásban talált vékony barnakőszéntelep valószínűleg egy vető aljában megmaradt telep foszlánya.

A Ny-i, Mátyás-Gyarmatpuszta között húzódó tektonikai árok barnakőszéntelepeinek kiterjedése, a kutatás felderítő fázisának megfelelő szinten, ismert. A mező majdnem minden irányban lezártnak tekinthető; a geofizikai kutatás egyedül ÉNy-on jelez nyílt medencét.

Itt furás mélyítését javasoljuk /szeizmikus mélység 530 m, geoelektromos 505 m/. Amennyiben a furás a nagy mélységet igazolja, valószínű, hogy a gyarmathegyi triász és a patkóhegyi triász két különálló rög, amelyek között pozitívnak ígérkező tektonikai árok húzódik.

A Bicskétől K-re húzódó tektonikai árok furással még nem igazolt. A medencealjzat geofizikailag kimutatott mélypontja a Ver-5b és Ver-10 szeizmikus vonal kereszteződésénél található; itt furást javasolunk. A szeizmikus mélység 550 m. A geoelektromos kutatás itt vagy magasabb szintet követ, vagy pedig az árok keskenysége miatt /vetőoldalhatás/ ad a szeizmikusnál kisebb mélységet /kb. 320 m/.

Hasonlóképpen furást javasolunk az árok szerkezetileg részben önálló K-i részére. A geoelektromos mérések itt is kisebb mélységet jeleznek /320-370 m/. Mindkét furás telepítését a mányhoz hasonló szerkezeti felépítés indokolja; csak közvetlen feltárással dönthető el, hogy a jelenlegi árok helyén az oligocénlelei denudáció megkimélte-e a barnakőszéntelepességgel, ill., hogy az egyáltalában képződött-e.

Sok vonatkozásban perspektivikusnak ígérkezik a bicskei tektonikai árok peremvidéke elsősorban Ny felé, a felszíni triász felé és DK felé, Richárd pusztáig. Tudomásunk szerint itt egyetlen mélyfurás sincs. A viszonylag kevés geofizikai adat a triász képződmények 180-350 m-es mélységét jelzi.

A szorosabban vett bauxitperspektivitással kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a mányi árok peremvidékén bauxitnyomot jelző furások /54, 53 és 59/ az árok magasabban fekvő teraszán karéjszerűen helyezkednek el ott, ahol a barnakőszéntelepek már megszűnnek. Ennek a két magasabban fekvő terasznak részletesebb furásos vizsgálata nem érdektelen, a furások műrevaló telepeket is harántolhatnak.

Ugyancsak bauxitnyomot jelzett a Perbál mellett mélyített 63-as furás. Ennek a triásszal való kapcsolatára egyelőre nincs adatunk.

xx

A terület DNy-i, Bicske-Tabajd-Móricmajor határolta része barnakőszén szempontjából meddő, a furások eocén összletet sem harántoltak. Figyelembe véve a geofizikai és furási hálózat sűrűségét, számottevő telepek jelenléte a furások közötti részekén sem valószínű. Más a helyzet a bauxitelőfordulásokkal, főleg a tőbrös, vagy oldalirányban kis kiterjedésű árkos kifejlődésről van szó. A jelenlegi ponthálózat között számos - a fenyőfőihez hasonló - mélyedés bujhat meg. Ezek kimutatásához részletesebb geofizikai kutatásra van szükség.

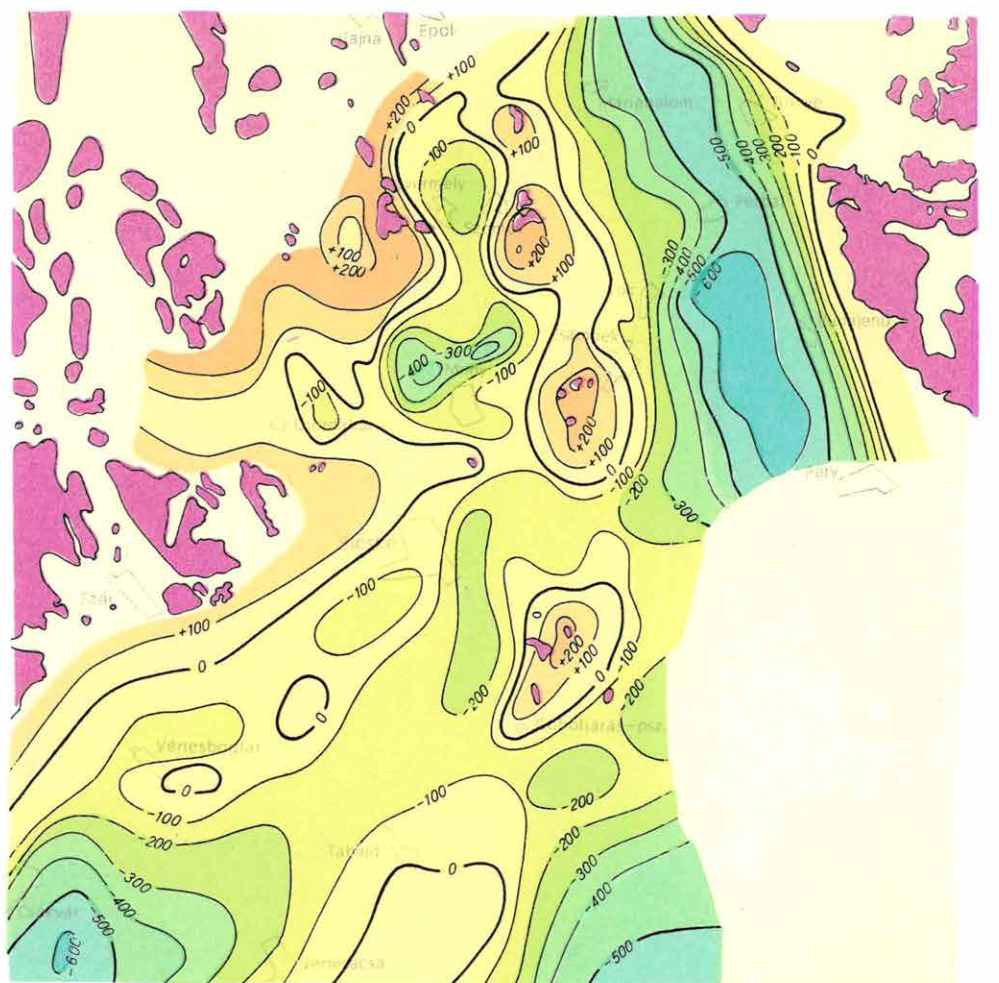
Az egész déli területrészen, bauxit és barnakőszénelőfordulás szempontjából, a kutatás jelenlegi stádiumában, a tabajdi rög K-i pereme /itt mélyül a Csv-18 furás/ és a Tabajd-Göböljárás puszta közötti mélyebb triász tömb /itt már kijelölték a Csv-19-es furást/ reményteljes. Amennyiben a két furás bármelyike eredményt ad, e terület részletesebb furásos és geofizikai kutatása javasolható.

A Budai-hegység előtt huzódó tektonikai árok, nagy mélysége miatt jelenleg nem műrevaló akkor sem, ha teleptanilag kedvező. A hegység közvetlen peremvidéke sem ígér műrevaló telepet, mivel

1. ábra. A Bicskei-medence nagysűrűségű aljzata /tszf/

Fig. 1. The high-density floor of the Bicske basin
/a.s.l./

Фиг. 1. Основание бассейна Бичке, характеризующееся
высокими величинами плотности /н.у.м./



0 5 10 km

a felszíni triász képződmények hirtelen süllyednek 500 m-nél mélyebbre. Itt egyetlen alapfurás mélyítése lenne indokolt, mégpedig a tektonikai árok mélyzónájában - Budajenőttől D-re - e viszonylag nagy területrészt mélyföldtanának megismerésére.

Piliscsabától D-re a Budai hegységbe nyúló öböl feltehetően triászkorú medencealjzatának mélysége 200-400 m. Megbízható furási adatunk nincs. A geoelektromos mérések általában 100 m-rel magasabb szintet követnek, mint a szeizmika. Az aljzat elhelyezkedése miatt a terület nyersanyagperspektivitása nem hagyható számításra kívül.

A komplex kutatás módszertani problémái

A felszínen mért Bouguer anomáliák sok esetben meghatározott földtani szinttel, területünkön általában a harmadidőszaki medence aljzatával hozhatók kapcsolatba. A gravitációs értelmezés feladata ilyenkor a földtani szintnek kvantitatív /mélység, domborzat/ meghatározása az analitikusan lefeléfolymtatott anomáliákból, vagy ha a kutatott szint kisebb mélységű, magukból a Bouguer anomáliákból.

A mélységszámítást általában a következő lépésekben végezzük: 1. a kutatási területen lévő mélyfurások és a már meglévő szeizmikus és geoelektromos mélységadatok segítségével megállapítjuk, hogy a Bouguer, ill. lefeléfolymtatott anomáliák milyen földtani szinttel korrelálnak, és a korreláció milyen mértékű; 2. a területen lévő mélyfurások segítségével meghatározzuk a sűrűséggyűtthetőkát; 3. kiszámítjuk a Δh értékeket.

A Bicskei medencében nem volt szükség lefeléfolymtatásra, mivel a "ható", a triászkorú medencealjzat, kis mélységben, kb. 0-800 m között van. A mélységet közvetlenül a Bouguer anomáliákból számítottuk /1. ábra/.

2. ábra. A Bicskei-medence kisellenállásu összletének vastagsága /ill. a felszíntől számított ϱ_{∞} szint/

Fig. 2. The thickness of the low-resistivity complex of the Bicske basin /resp. the ϱ_{∞} horizon reckoned from the surface/

Фиг. 2. Изменение мощности толщи бассейна Бичке с низкими величинами сопротивления /т.е. глубины залегания горизонта ϱ_{∞} считая с дневной поверхности/

A gravitációs mélységtérkép /a nagysűrűségű aljzat térképének/ szerkesztését két útban kell végrehajtani. Az előzetes mélységtérkép csak tájékoztató jellegű, amely a geoelektromos és szeizmikus mérések és a földtani kutatás tervezésénél nyújt segítséget. Ez a térkép jól bevált az 1966. évi geoelektromos és szeizmikus mérések tervezésénél.

A részletes mélységtérkép, a szeizmikus és geoelektromos szelvények és természetesen a kutatási területen lévő összes mélyfúrás felhasználásával készül. Ez a mélységtérkép tulajdonképpen a ritkább hálózatu, költséges szeizmikus és geoelektromos méréseket egészíti ki /adataikat interpolálja/.

XX

A szorosan vett területen nincsenek számottevő földmágneses anomáliák. Ez a mágneses kőzetek hiányára utal. Valóban nincs olyan adatunk, amely a triászkoru medencealjzatban, vagy a harmadidőszaki összletben számottevő magmás képződményt jelezne.

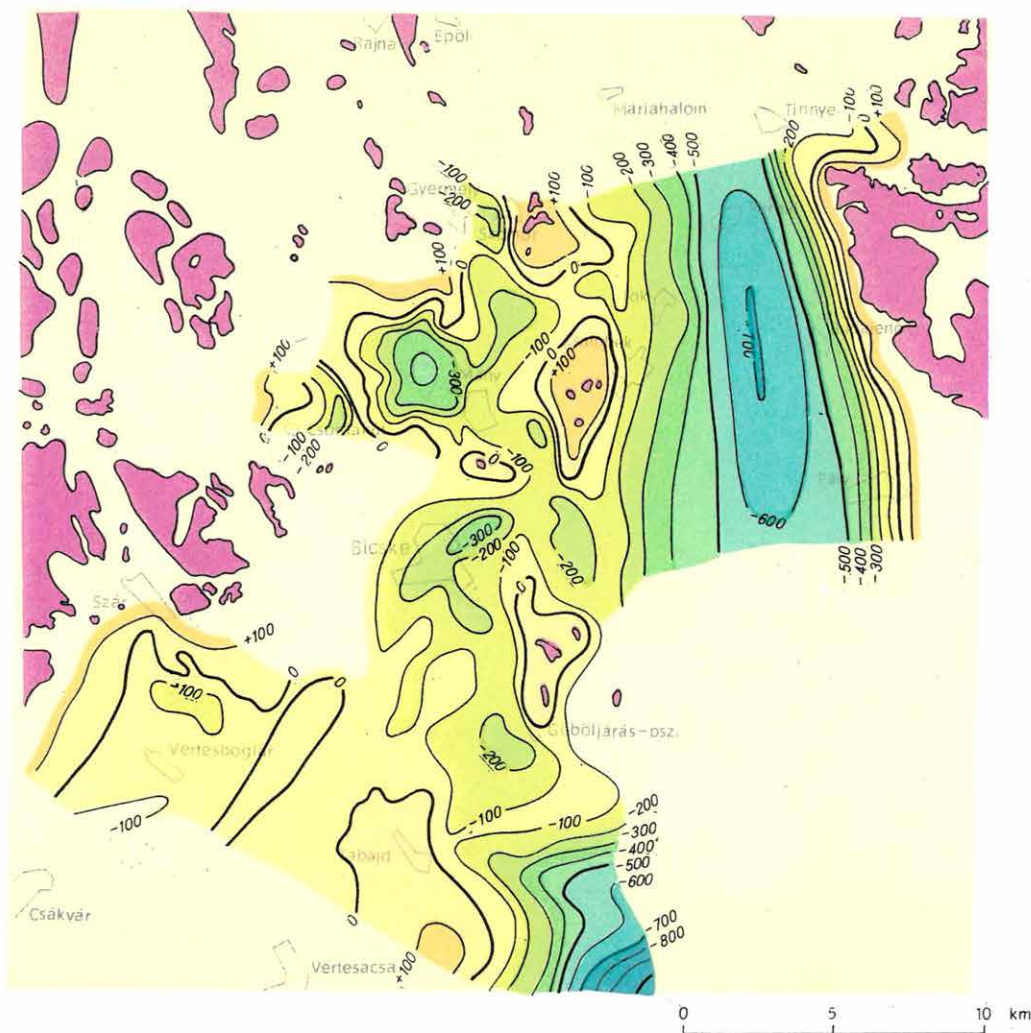
XX

A furástelepítést megelőző geofizikai kutatásban a geoelektromos és szeizmikus módszernek van uralkodó szerepe /2. és 3. ábra/. Mindkettő a gravitációnál lényegesen tagoltabb képet ad. A nagyellenállású és a nagysebességű /alsó refraktáló/ szint térképe áttekintően szinte teljesen megegyezik, részletekben viszont számottevő eltérések vannak. Mind a vetődések pontos elhelyezkedésének, mind pedig a triász képződmények valódi mélységének megállapításánál ezek az eltérések szolgáltatók a legfontosabb adatokat, ha azokat egészen a szeizmikus ut-ido görbékig, ill. a vertikális elektromos szondázási görbékig visszamenőleg, a furási adatok ismeretében elemezzük.

3. ábra. A Bicskei-medence alsó refraktáló szintje /tszf/

Fig. 3. The lower refracting horizon of the Bicske basin
/a.s.l./

Фиг. 3. Нижний преломляющий горизонт бассейна Бичке /н.у.м./



Egy-egy területrészt nyersanyagperspektivitásának megítélésénél különös figyelmet érdemel, ha a szeizmikus és geoelektromos mérések két különböző szintet követnek. Ilyenkor fennáll az a lehetőség, hogy az egyik módszer az eocén, a másik a triász felszínét követi.

A mányi perspektivikus furási tevékenység során igen sok helyen ellenőrizték a geofizika szolgáltatta mélységadatokat helyességét. A geoelektromos és szeizmikus mérések átlagos hibája $\pm 10\%$. Optimálisnak tekinthető a $\pm 3-5\%$ -os hiba; vetők közelében lényegesen nagyobb a hibaszázalék.

A szeizmika - nagyobb oldalirányú felbontóképessége miatt - a vetődések képét, elhelyezkedését általában pontosabban adja meg, mint a geoelektromos kutatás. A szeizmikus és geoelektromos mélységadatokat közel azonos értékűek. A szeizmikus adatok pontosságát kis mértékben - de a szerkezeti kép egészét nézve elhanyagolhatóan - befolyásolja a felsőtriász földolomit felszínén található porló törmelékes réteg, amelyet a szeizmika a harmadidőszaki üledékösszlethez sorol. A Csv-14 és Csv-15 furások közelében, ezzel ellentétes "gyengéje" van a geoelektromos módszernek; a triászra települt szarmata mészkőösszletet a triász képződményekhez sorolta. Itt is csak komplex kutatással volt kimutatható a vastagabb szarmata mészkőösszlet jelenléte.

xx

A szorosan vett mányi barnakőszénmező körülhatárolására összesen 28 furás mélyült, 14,8 millió Ft összköltséggel. A gravitációs- geoelektromos- és szeizmikus mérések összköltsége az 1965. és 1966. évben összesen 1 millió Ft; a furási költségeknek 6,8%-a volt. Az olcsóbb gravitációs és a közepesen drága geoelektromos módszer mellett a szeizmika költségei nagyobbak. Ezért mindig mérlegelni kell, hogy az egyes módszereket milyen arányban

alkalmazzuk /ez a rendelkezésre álló kapacitás helyes elosztása miatt is fontos/. Minthogy azonban valamennyi módszer összköltsége viszonylag csekély a furási költségekhez képest, ha az eredmények a furás telepítéséhez együttesen szolgáltatnak számottevő többletet, akkor végeredményben mindhárom módszer alkalmazása gazdaságos és indokolt.

xx

Az un. alaptélepek kutatásánál /pl. a barnaköszén és bauzit/ a triász medencealjzat szerkezeti területegységeinek kijelölése az első feladat. E nélkül furást telepíteni jelentős költségtöbbletet okoz. A geofizikai mérések eredménye a triász medencealjzat domborzati /szerkezeti/ térképe, amelyhez néhány - a területrészt nyersanyagperspektivitását is ellenőrző - geofizikai paraméterfurás szükséges.

A részletes furási tevékenység előtt végzendő el a furás-szelvények faunisztikai, közettani, karottázs, stb. elemzése és ennek tektonikai visszavetítése a triász medencealjzatkép finomítására. Jelentésünk az első fázist zárja.

Irodalom

- | | |
|-------------------------------|---|
| Jámbor Á.- Szabó J.,
1966, | Szóbeli közlések /földtani adatok, ill. a MÉV tabajdi kutatásai/ |
| Jaskó S., 1942, | Adatok a Bicskei neogén-öböl ismeretéhez. Földt. Intézet Évi Jelentése 1939-40-ről |
| Jaskó S., 1943, | A Bicskei-Öböl fejlődéstörténete, hegy-szerkezete és mélyfurásai. Beszámoló a Földtani Intézet vitaüléseinek munkálatairól V.5. |

- Lányi J.-Szalay I.,
1967,
Jelentés a Bicskei-medencében 1966-ban
végzett szeizmikus mérésekről.
ELGI Adattár
- Nyitrai T., 1967,
Jelentés a Bicskei-medencében 1966-ban
végzett geoelektromos ellenállásméré-
sekről. ELGI Adattár
- Sólyom F., 1950,
Az Északi-Vértess és a Déli-Gerecse föld-
tani felvétele. Földtani Intézet Évi
Jelentése 1950-ről
- Szabadvány L., 1966,
Jelentés a Gerecse hegység DK-i előte-
rében /Csabdi, Mány körzetében/ végzett
geoelektromos mérésekről /közepes mély-
ségű AMNB szondázások alkalmazása vető-
déses szerkezetek kimutatására/.
ELGI Adattár
- Taege H., 1909,
A Vértesshegység földtani viszonyai.
Földtani Intézet Évkönyve 17,
- Telezdi Róth K., 1925,
A tokod-dorogi és a tatabányai barna-
szénmedencék között elterülő vidék és a
móri árok környéke. Földtani Intézet
Évi Jelentése 1920-23-ról
- Tranka Sné 1967,
A Vértess-, a Pilis-Budai-, és a Velen-
cei hegység határolta terület gravitá-
ciós medencealjazattérképe.
Kézirat, ELGI Adattár
- Vitális S., 1939,
Alsó triász a Bicskei medencében.
Földtani Közlemény. 69.

1.5 Geoelektromos ellenállásmérés

a Bakony É-i peremvidékén

Jósa Ernő

A Dunántúli Középhegység komplex geofizikai kutatásának keretében 1966-ban a Bakony É-i peremvidékén felderítő jellegű geoelektromos ellenállásméréseket végeztünk a későbbi, részletező geoelektromos és szeizmikus kutatás előkészítése érdekében. A vizsgált terület nagysága 310 km^2 , mérési hálózata a sekély medencерészeken $1,5\text{-}2 \text{ km}^2/\text{pont}$, a mélyebb részekben $5 \text{ km}^2/\text{pont}$, az ÉK-i területen pedig $10 \text{ km}^2/\text{pont}$ sűrűségű.

A terület, a sekély peremvidék kivételével, mélyfurásokból alig ismert /a Csátka-1, Nagyveleg-1, Mór-2, stb. furásokat méréseinkkel egyidejűleg telepítették/. A mélyebb medencерészek szerkezetére csak a Bouguer anomáliákból következtethetünk. Felderítő méréseinkkel a Dudar-Sur-Bakonyvárkány, valamint a Bakony-szentlászló-Bakonybánk vonalában húzódó gravitációs maximumok és közöttük lévő minimum területén igyekeztünk a geoelektromos medencealjzat / ρ_{∞} szint/ morfológiáját megismerni.

A terület földtani felépítése geoelektromos kutatás szempontjából kedvező. A furásokon végzett szondázások szerint a geoelektromos aljzat / ρ_{∞} szint/ és fedőképződmények között több mint egy nagyságrend fajlagos ellenálláskülönbség van /500-1000 ohm, ill. 15-45 ohm/.

A Q_{∞} szint mélysége +300 és -600 m /tszf/ között változik /l. ábra/. A szintvonalak - Hánta-Bakonysárkány környékének kivételével - összhangban vannak a Bouguer anomáliamenettel /az l. ábrán a Bouguer anomáliákból számított medencealjzat-mélységtérkép szintvonalait is feltüntettük; Szabó Gábor, 1967/. Hánta-Bakonysárkány vonalától É-ra a Bouguer anomáliatérkép nyitott medencét jelöl. Néhány tájékozódó jellegű pont viszont zárt medencére utal, amely kőszénföldtani szempontból jelentős lehet.

Mérési területünkön a Q_{∞} szint földtani értelmezése okozza a legtöbb nehézséget: ha a fedőrétegsorból hiányzik /vagy jelentéktelen vastagságú/ az eocén mészkő /pl. Mór-2, ill. Bsz-11/, akkor a Q_{∞} szint felsőtriász dachsteini mészkővel ill. földolomittal azonosítható; ha az eocén mészkő tömör és nagy vastagságú /pl. Bsz-15, Bsz-16 és Bsz-31/, akkor a Q_{∞} szint az eocén mészkő felszínét adja meg. A mélyebb területeken a kréta és jura mészkövek hasonló problémát okozhatnak.

A furások szerint a Q_{∞} szint a terület legnagyobb részén a mezozoós medencealjzattal /a felsőtriász dachsteini mészkő, ill. földolomit felszínével/ azonosítható /Csatka-1, Bakonysárkány-1, Sur-1, Nagyveleg-1, Mór-2, valamint Bsz-10, 33, 35, 38/. Bakonyszentkirály és Csesznek térségében viszont, ahol a Bsz-15 és 16 furásokban 80-120 m vastag középső eocén mészkő települt a dachsteini mészkőre, a Q_{∞} szint az eocén mészkő felszínére csuszlik át /a két különböző kora mészkő ellenállás szerint nem különíthető el egymástól/.

Ugyancsak az eocén mészkő felszínét követjük Rédétől DNy-ra /Bsz-30, 31, 32/, valamint Dudar és Csetény községek között /Dudar-14/.

Az l. ábrán feltüntettük a feltételezett főbb vetőket. Ezek szerint, a felszínen ismeretes mezozoós aljzat lépcsős vetőrendszer mentén süllyed több száz méter mélységbe és mintegy 100-120 km² kiterjedésű, feltehetően zárt, medencét alkot.

1. ábra. A ϱ_{∞} szint mélységvázlata a nagysűrűségű aljzat szintvonalalaival Csátka környékén

Fig. 1. Depth scheme of the ϱ_{∞} horizon with the contour lines of the high-density basement in the surroundings of Csátka

Фиг. 1. Схема глубины залегания горизонта ϱ_{∞} с изогипсами основания, характеризующегося высокими величинами плотности для района Чатка



A harmadidőszaki fedőképződmények - eltekintve a vékony felszinközei rétegektől - a terület nagy részén egyetlen geoelektromos "réteggént" jelentkeznek / $\rho_{\sigma} \approx 15-30 \text{ ohmm/}$.

A Réde-Csátka-Ácstesztér-Bakonysárkány-Hánta községek közötti területen a fedőképződmények ellenállása nagyobb /30-45 ohmm/. Itt a felszinközei réteg is nagy fajlagos ellenállású /50-80 ohmm/, erdei humusszal, futóhomokkal, kavicsal azonosítható. Ezt a laza, rossz földelést és kedvezőtlen energiaátadást jelentő összletet, a részletező geoelektromos és szeizmikus mérések tervezésénél figyelembe kell venni.

Mélységadataink csak tájékoztató jellegűek, pontosságuk a fedőösszlet átlaganizotrópiájától / λ / függ, amelyet a területen csak kevés furásból ismerünk. A jelenleg rendelkezésre álló adatok szerint $\lambda = 1,54 \pm 15\%$.

Irodalom

- | | |
|----------------------|--|
| Szabó G., 1967, | Gravitációs kutatás a Dunántúli Középhegységben és peremén. ELGI Adattár |
| Szabadváry L., 1961, | Jelentés az 1961. évi bakonyi geoelektromos mérésekről. ELGI Adattár |
| Szabadváry L., 1962, | Jelentés az 1962. évi bakonyi geoelektromos mérésekről. ELGI Adattár |

1.6 KOMPLEX GEOFIZIKAI KUTATÁS A BÖRZSÖNY HEGYSÉGBEN

Szabó Zoltán

A Börzsöny hegység komplex geofizikai kutatásának célja az előreláthatólag 1969-70-ben sorra kerülő részletes földtani térképezés geofizikai előkészítése.

A mérések módszertani célja: megvizsgálni a geofizika lehetőségeit a hazai csekély fémkoncentrációjú ércek kutatásában.

A Börzsönyben ércnyomok régóta ismeretesek, mindezekig azonban nem sikerült művelésre érdemes ércvagyont feltárni.

Az ismert szulfidos ércelőfordulást Ny-on a Hegyeshegy-Magyarhegy-Várbükk, K-en a Nagyinóc-Nagyhideghegy fogják közre /l. ábra/. Az ércesedés négy területrészen ismert:

a/ Rózsabánya ércesedése: nagyhőmérsékletű eres, fészkes impregnációs ércesedés, főtömegében pirrhotinos kiindulási anyaggal.

b/ Fagyosasszonybánya ércesedése uralkodóan teléres, gale-nittel és szfalerittel jellemezhető ércesedés, egymást hegyes-szögben keresztező ÉÉNy-ÉÉK-i csapású telérek hálózata.

c/ A bányapusztai előfordulásról kevés adat van, ismeretes, hogy az ércesedés itt is teléres kifejlődésű.

d/ Kurucpataknál mindössze néhány kutatógödör szerű feltárást ismerünk.

Az ércesedésre jellemző, hogy megfelelő befogadó szerkezet

hiányában az ércanyag nem koncentráldott, hanem csupán impregnációként és - a szubvulkáni tömeg benyomulásával kapcsolatos, valamint kihülés okozta repedésekben - vékony telérek hálózataként fordul elő.

Az ércelőfordulás genetikáját még nem tisztázták, térbeli elhelyezkedése szerint úgy látszik, hogy a piroxénos amfibolandezit rétegvulkáni összletbe utólag benyomult zöldkővesedett szubvulkáni vonulathoz kapcsolódik. A zöldkővesedett szubvulkáni összlet geofizikai kutatása nem lehetetlen, mert sajátos alakja és környezetétől eltérő közettani összetétele van - pl. piroxénmentes. Ez lényegesen savanyubb összetételt és sajátos magmatektonikai helyzetet jelent /Pantó G., Mikó L., 1960/.

xx

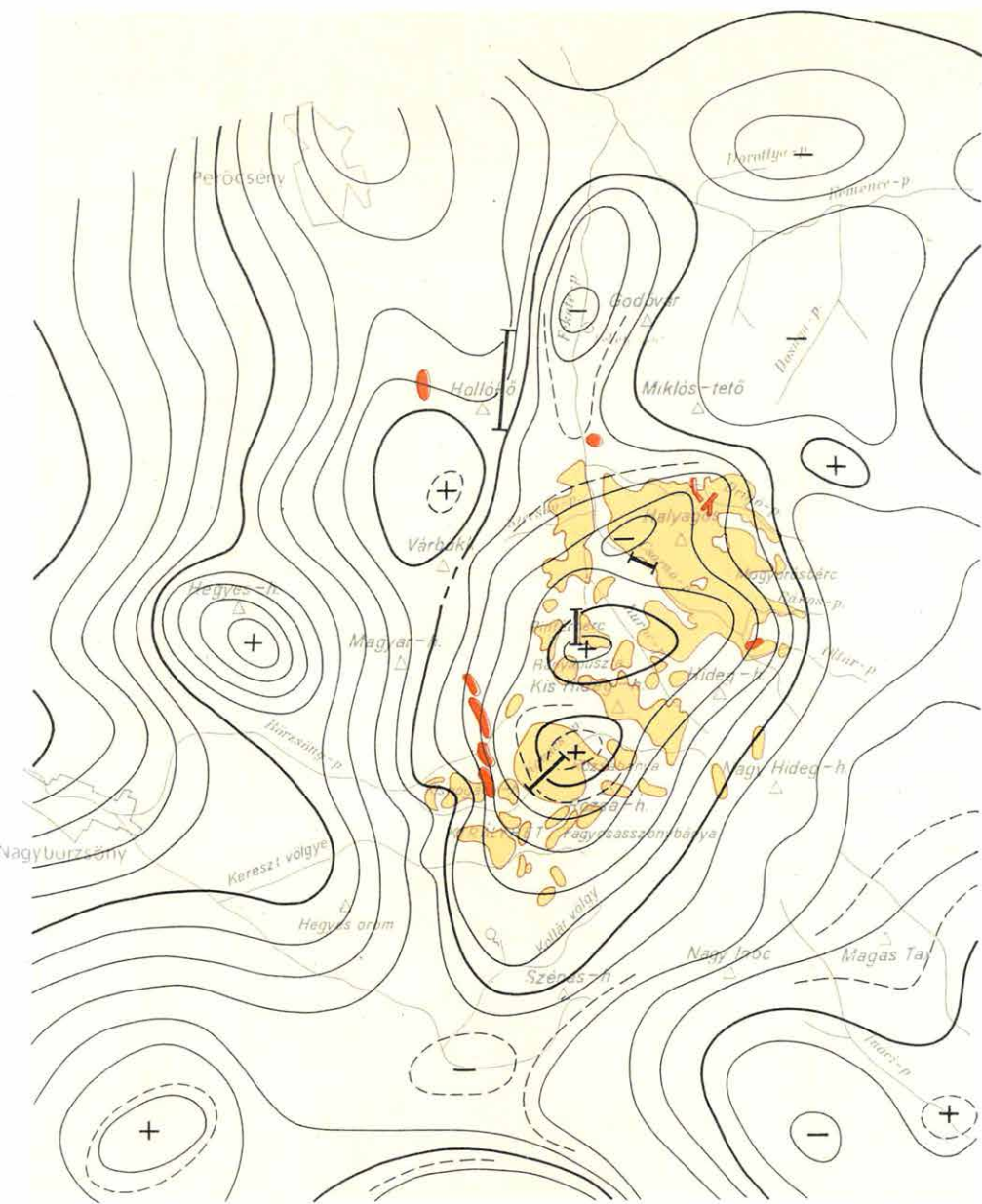
Az 1954-ben végzett földmágneses mérésekkel /Komáromy, 1954/ a Bányapuszta-Kurucpatak-Istvánkúnyhó által határolt kb. 5 km²-nyi területen /50-100 m-es szelvény- és 20 m-es állomásközzel/ a ΔZ anomáliákat határozták meg: ennek a ΔZ térképnek azt a részletét közöljük, amelyen 1954-ben természetes potenciálmérés is volt /2. ábra/. ΔH mérések csak néhány jellemző helyen történtek. A mérési területről gyűjtött kőzetminták szuszeptibilitása erősen szór és sem a kőzetek minőségére, sem bontottságára nem jellemző /Komáromy szerint az ÉK-DNy irányu negatív anomália - amely egybeesik a régi bányászkodás területével - általánosságban a bontott zónákat és kaolinosodás helyeit jelöli ki/.

1954-ben természetes potenciálméréseket is végeztek /Szalai M., 1954/ Rózsabánya környékén, mintegy 1,7 km²-nyi területen /10 m-es állomásközzel/. Az ekvipotenciális térkép /2. ábra/ két határozott potelciálmínimumot mutat. Egyik Rózsabánya főércsedése fölé, a másik ettől D-re, bányászatilag még nem kutatott területre esik /a mérésekkel kapcsolatban felmerült az a kétely, hogy a

1. ábra. Az É-i Börzsöny földtani térképe a Bouguer anomáliákkal /értékköz: 1 mgal/
 1 rétegvulkáni összlet
 2 kaldera
 3 kaldera-peremi kifejlődés
 4 természetes potenciálminimum

- Fig. 1. Geological map of the Northern Börzsöny, with the Bouguer-anomalies /interval of values: 1 mgal/
 1 stratovolcanic complex
 2 caldera
 3 caldera-marginal development
 4 natural potential minimum

- Фиг. 1. Геологическая карта северного района гор Верхень с аномалиями Буге /сечение изолиний - 1 мгал/
 1 стратовулканическая толща
 2 кальдеры
 3 бортовые отложения кальдеры
 4 минимум естественного потенциала



0 1 2 3 km

1



2



3



4



potenciálminimumot esetleg filtráció okozza: Szalai vizsgálatai és az 1966-ban végzett ellenőrzések ezt a feltevést megcáfolták/.

1953-54-ben Tatár kísérleti radioaktív sugárméréseket végzett, részben a tárókban, részben a felszínen. A kísérletek szerint a sugármérés alkalmas a zöldkövesedett és az üde andezitösszetétel szétválasztására, de a sugárzást már néhány méteres fedő is árnyékolja.

1965-ben került sor a terület graviméteres felmérésére. Az áttekintő Bouguer anomáliaképen egy központi, nagyjából a Hollókő-Várbükk-Magyarhegy-Zálogbérc-Miklóstető-Godóvár vonallal körülhatárolható, nagyobb sűrűségű közettömeg jelölhető ki /Szabó Z., 1965/. Remélhető, hogy a tömeges andezit a rétegvulkáni felépítésű területektől gravitációs mérésekkel szétválasztható.

1966-os méréseinket részben az áttekintő térképek kiegészítése, részben pedig módszertani problémák indokolták. 1219 ponton végeztünk graviméter-, 882 ponton természetes potenciál-, 780 ponton földmágneses ΔZ és ΔH méréseket. A mérési pontokat szelvények mentén 20 m-es állomásközzel telepítettük; ezenkívül Pantó Gy. a kaldera területén ditizonos vízvizsgálatokat végzett /3. ábra és táblázat/.

xx

Az ércesedést okozó szubvulkáni tömegek tömött kőzetanyaga $0,3-0,5 \text{ g/cm}^3$ sűrűségkontrasztot jelent a környezet rétegvulkáni - főleg agglomerátumos - összetételéhez képest. Gravitációs módszer segítségével tehát - elvileg - a szubvulkáni tömegek körülhatárolhatók.

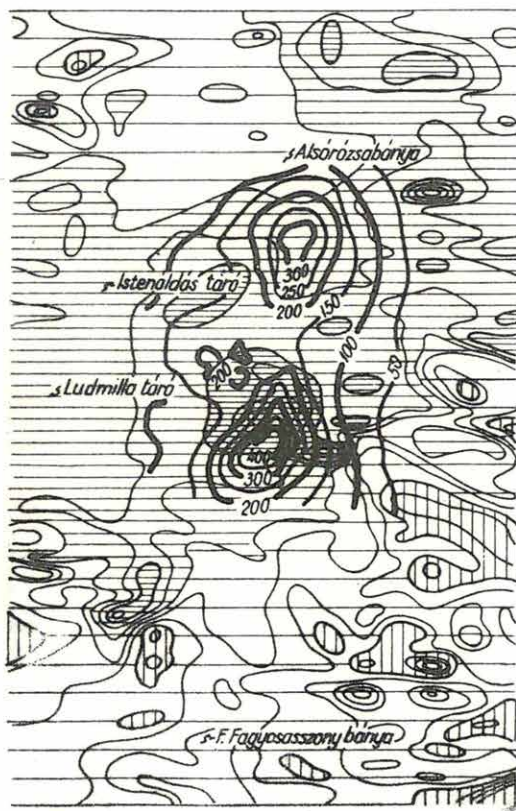
A körtők, hasadékok mentén utólagosan benyomult és megszilárdult magma valószínűleg elektromos ellenállásban is különbözik a környezet laza, tufás agglomerátumos, feltehetően vízzel átitatott kőzeteitől /kísérleti jellegű elektromos szondázásokat 1967-re tervezünk/.

2. ábra. A börzsönyi ércesedés területének részletes ΔZ térképe a természetes potenciálmérések anomáliáival Komáromy I., és Szalai M. nyomán /értékköz 100 gamma, ill. 50 mV/

Fig. 2. Detailed ΔZ map of the area of mineralization of the Börzsöny, with the anomalies of spontaneous potential measurements, after I. Komáromy and M. Szalai /interval of values: 100 gamma, resp. 50 mV/

Фиг. 2. Карта аномалий ΔZ по детальной съемке, проведенной в зоне оруденений района гор Вержень, с аномалиями естественного потенциала, по И. Комароми и М. Салаи /сечение изолиний - 100 гамм и 50 мв соответственно/

0 500 m

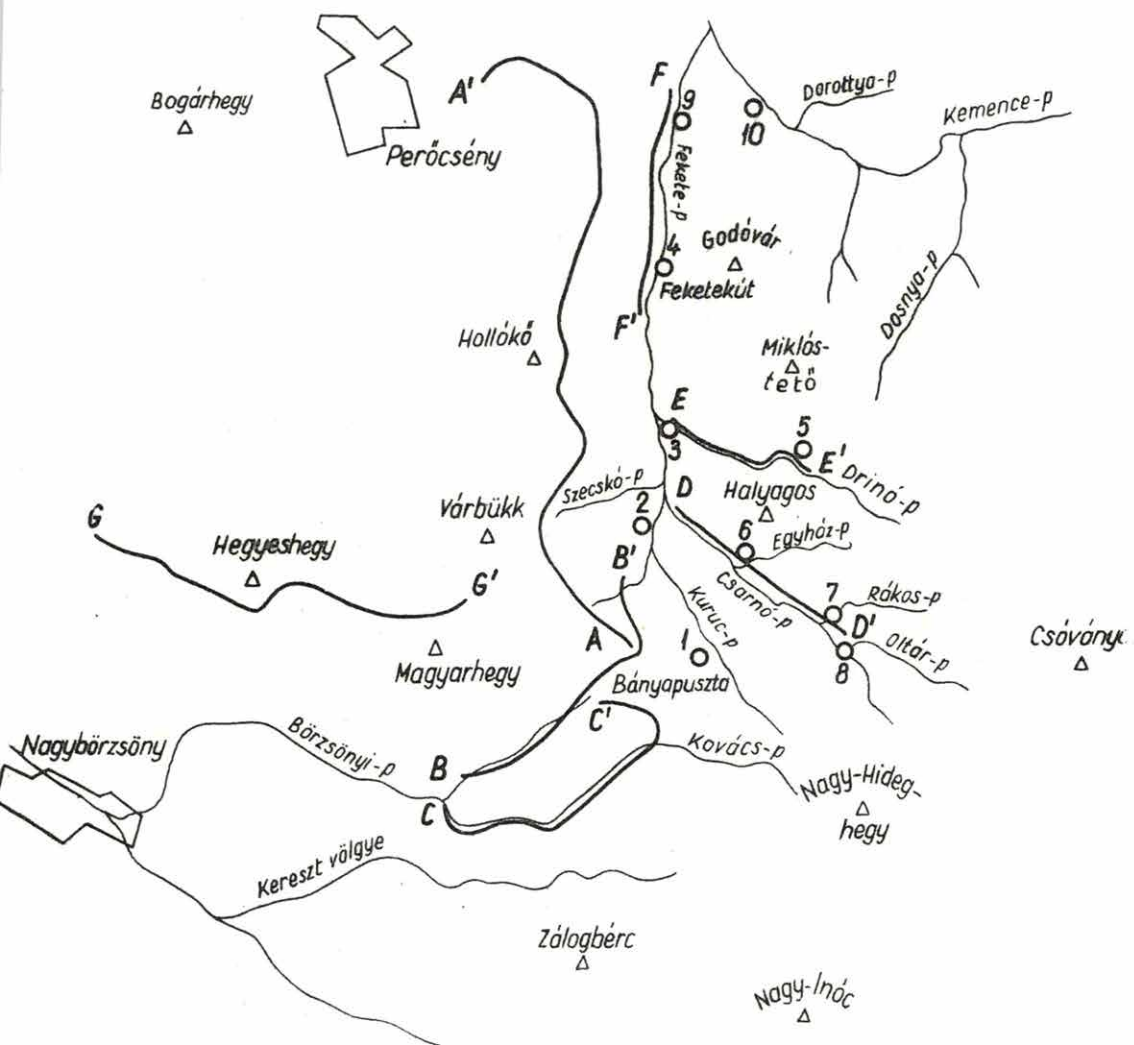


3. ábra. Az É-1 Börzsönyben végzett szelvénymenti gravitációs, földmágneses és természetes potenciálmérések /A-F'/, valamint geokémiai vizmintavételek

Fig. 3. Gravitational, geomagnetic and spontaneous potential profile measurements /A-F'/ as well as geochemical water samplings in the Northern Börzsöny

Фиг. 3. Профильные съемки методами гравиметрии, магнитометрии и естественного потенциала /A-F'/ в северном районе гор Бержень с данными геохимического анализа образцов вод

0 1 2 3 km



Sz.	Mintavételi hely	1 lit. viz száraz maradék g-ban	Ni	Ag	Zn	Pb	Sr	V	Cr	Mn	B
1.	Kuruc-patak forrása	0,2951	0,6	3,5	ny	1,0	eny	-	ny	1,0	ny
2.	Kuruc-patak, a Csarnó- patakba ömlés előtt	0,2068	0,2	0,2	ny	1,6	eny	-	ny	0,7	ny
3.	Drino-patak, a Fekete- patakba ömlés előtt	0,1658	0,3	-	-	0,7	eny	-	ny	-	ny
4.	Fekete-völgy, Feketekút	0,1666	0,2	0,7	-	0,5	ny	2,8	/ny/	-	/ny/
5.	Drino-patak völgye, Halyagos alatti forrás	0,1854	0,2	-	-	1,3	ny	0,7	ny	-	ny
6.	Egyházpatak, a Csarnó- patakba ömlés előtt	0,2463	2,4	0,2	ny	1,5	ny	0,2	/ny/	-	ny
7.	Rákospatak, a Csarnó- patakba ömlés előtt	0,1682	-	0,5	-	0,6	ny	0,7	?	-	ny
8.	Ótár-patak, a Csarnó- patakba ömlés előtt	0,1177	0,1	-	-	1,3	eny	0,4	eny	1,2	ny
9.	Fekete-patak, a Kemence- patakba ömlés előtt 1 km	0,1706	0,2	0,2	-	5,7	eny	2,0	eny	2,6	ny
10.	Kemence-patak, a Kis- csőrösle-patak után	0,1411	-	-	-	0,3	ny	0,1	/ny/	0,1	/ny/

Szinképelemzési értékek guma/lit-ben

Elemző: Kocsis Pálné

Papó György..... nyomán

Az erős, fészkes, impregnációs szulfidos ércesedés kedvező esetben /ha a felszínhez elég közel helyezkedik el/ természetes potenciálmérésekkel kimutatható.

A szubvulkáni közettani összetételében a biotitamfibolklór-andezit és a dácit az uralkodó. Ezek mágneses szuszceptibilitása lényegesen kisebb mint a környező piroxénandeziteké, ha az utóbbiak nem bontottak /Komáromy, 1954/. Várható, hogy légimágneses felvételekkel e két - különböző közettani felépítésű - terület-rész jól elkülöníthető.

A területen nyomokban pirrhotinos ércesedés is található, bár többnyire utólagosan átalakult formában. Elképzelhető azonban, hogy néhol megmaradt eredeti alakjában; ekkor, nagy szuszceptibilitásánál /10 000-100 000 · 10⁻⁶/ fogva, nagy földmágneses térerősségingadozást okozhat.

Mérési eredmények

Az áttekintő gravitációs mérések /1. ábra/ alapján kijelölhető az a nagyobb sűrűségű tömeg, amelyet a kalderát kitöltő szubvulkán tömegével azonosíthatunk; a légimágneses képen /4. ábra/ ez negatív anomáliaértékekkel jelentkezik. A szubvulkán a felszíni földtani térképezéssel kimutatott kalderánál, mindkét térkép szerint, lényegesen nagyobb kiterjedésű.

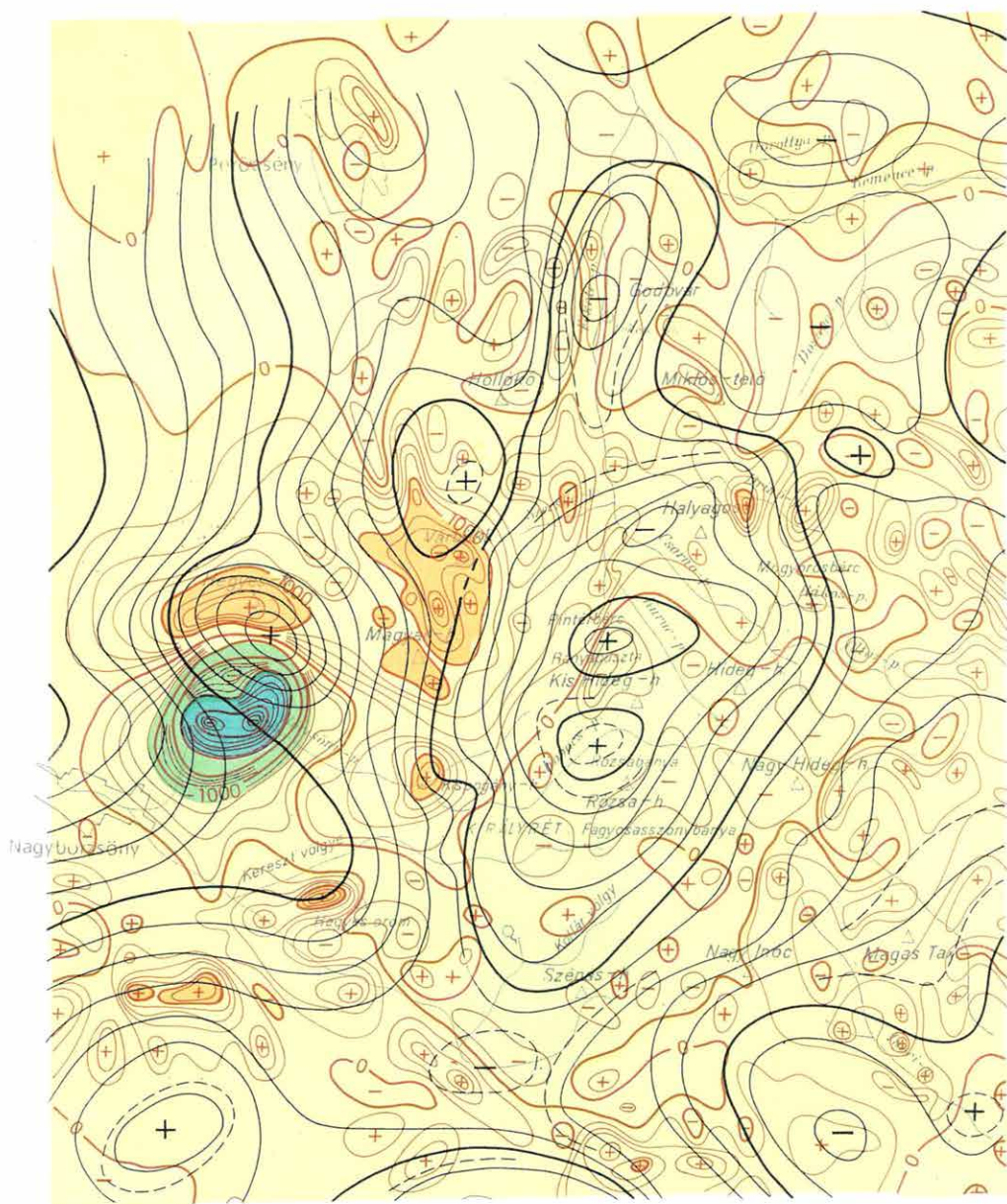
A légimágneses kép egyik érdekessége a feketekuti önálló minimum /lásd a Bouguer anomáliákat/.

A légimágneses térkép legjelentősebb anomáliája /-4400 gamma/ a Hegyeshegy területére esik /3. és 8. ábra, GG' szelvény/. A nagy negatív anomáliának jelentős, kb. 5 mgal-os pozitív gravitációs anomália felel meg. A gravitációs hatószámítás a hatót 130-180 m mélységben határozta meg. A mágneses hatószámítás /Benderné, 1966/ szerint az anomáliát egy, a mágneses tér irányában

4. ábra. Az É-1 Börzsöny előzetes légimágneses térképe a Bouguer anomáliákkal /értékköz 200 gamma, ill. 1 mgal; repülési magasság 50 m/

Fig. 4. Preliminary aeromagnetic map of the Northern Börzsöny, with the Bouguer-anomalies /intervals of values: 200 gammas, resp. 1 mgal; flight altitude 50 m/

Фиг. 4. Предварительная карта аэромагнитной съемки северного района гор Бержень с аномалиями Буге /сечение изолиний - 200 гамма и 1 мгал соответственно/ /высота полета - 50 м/



200°-ot bezáró tengelyirányu ható okozza. Ebből következik, hogy a ható remanens mágnesezettsége elnyomja az indukált mágneses teret és a két tér eredőjének iránya a jelenlegi tér irányával közel ellentétes. A ható mélysége 75 m, szuszceptibilitása $125\,000 \cdot 10^{-6}$, ha a gerjesztő mágneses teret - a jelenlegi tér analógiájára - 47 000 gammának tételezzük fel és az indukált mágnesezettséget elhanyagoljuk. E ható további kutatása feltétlenül indokolt.

A szelvények mentén végzett földi mágneses mérések értelmezése /5. 6. 7. 8. ábra/ a tagolt topográfia és a remanens mágneses góccok miatt igen problematikus, bár egyszerű esetekben a zavaró hatás becsülhető /Reich, Zwerger, 1943/. A zavaró hatás, kedvezőtlen esetben, többszáz gammás anomáliákat okozhat, tehát csak olyan anomáliáknak kereshetjük a földtani okát, amelyeknek nagysága ezt az értéket meghaladja. Így mindössze az AA' szelvény D-i és a BB' szelvény É-i szakaszán /Pintérbérc/ van olyan anomália, amely földtani okokra vezethető vissza.

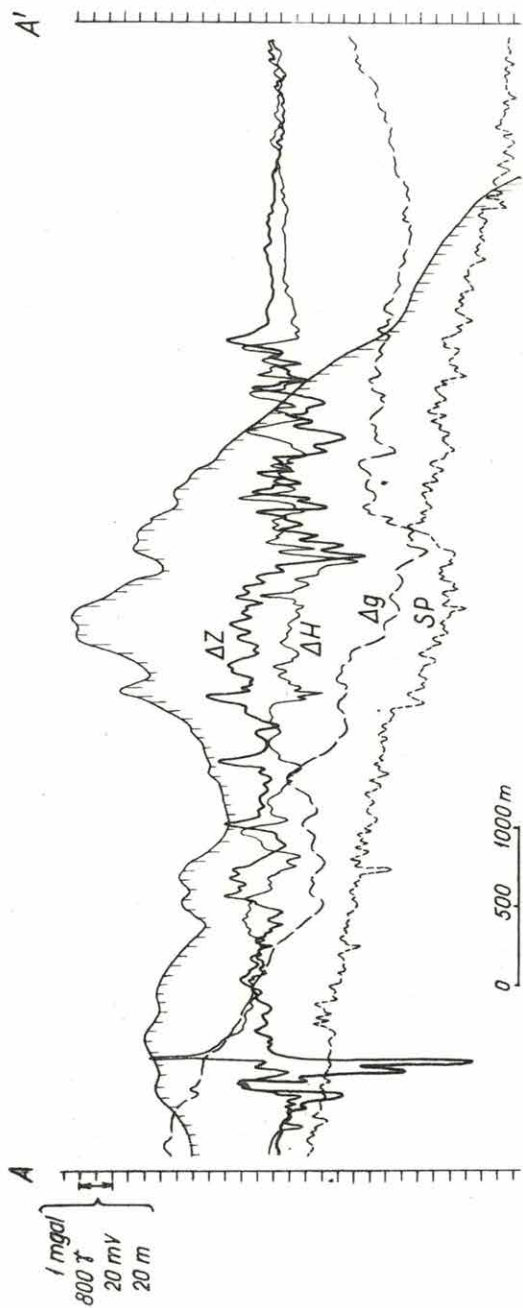
A két - nagyon hasonló - anomália szélessége mindössze 40-50 m, feltehetően ugyanannak a hatónak a csapásra merőleges szelvényei. A BB' szelvényen ezt az anomáliát kis /25-30 mV-os/ potenciálminimum kíséri.

A Bányapuszta környéki gravitációs maximum, a részletesebb mérések szerint, két részre tagolódik; valószínűleg két magnás benyomulást jelöl. A szelvények mentén több potenciálminimumot találtunk és mindig ott, ahol a Δg görbe nagyobb sűrűségű közetre utal. Feltehető tehát, hogy a tulnyomórészt agglomerátumból és tufából álló rétegvulkánba ezeken a helyeken utólag nagyobb sűrűségű magma nyomult be. A magmából felszabaduló forróvízes oldatok átjárták a környező laza rétegvulkáni összletet és közben lerakták oldott fémtartalmukat. Így magyarázható, hogy a gravitációs szelvényen két különböző sűrűségű összlet találkozásának helyén ércesedésre utaló potenciálminimum alakult ki.

5. ábra. Gravitációs, földmágneses és természetes potenciál-anomáliák az AA' szelvény mentén

Fig. 5. Gravitational, geomagnetic and spontaneous potential anomalies along the profile AA'

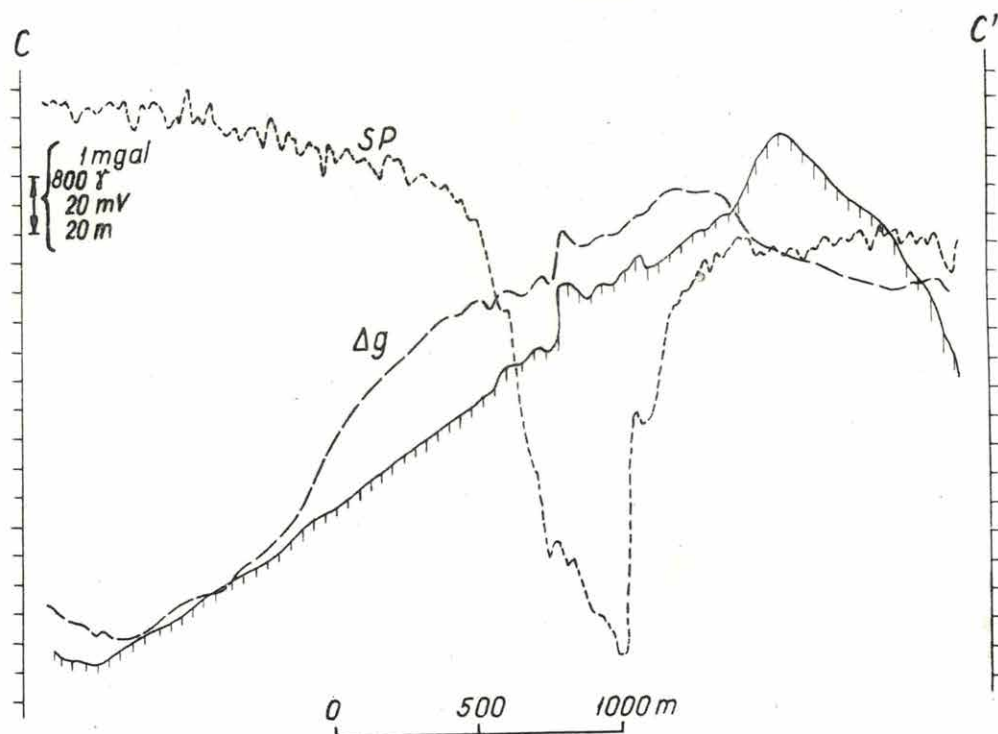
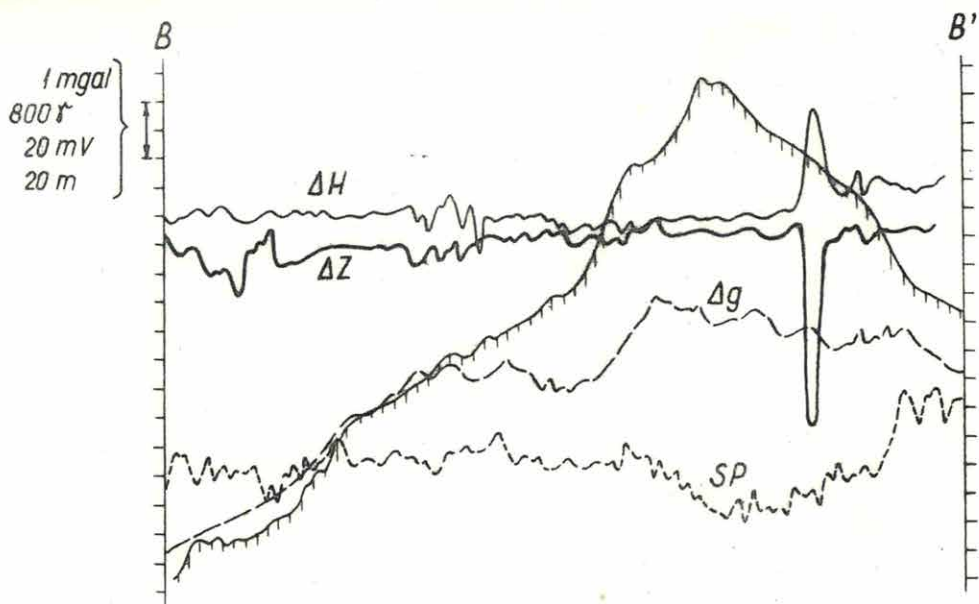
Фиг. 5. Аномалии поля силы тяжести, геомагнитного поля и поля естественных потенциалов по профилю AA'



6. ábra. Gravitációs, földmágneses és természetes potenciál-anomáliák a BB' és CC' szelvényeken

Fig. 6. Gravitational, geomagnetic and spontaneous potential anomalies along the profiles BB' and CC'

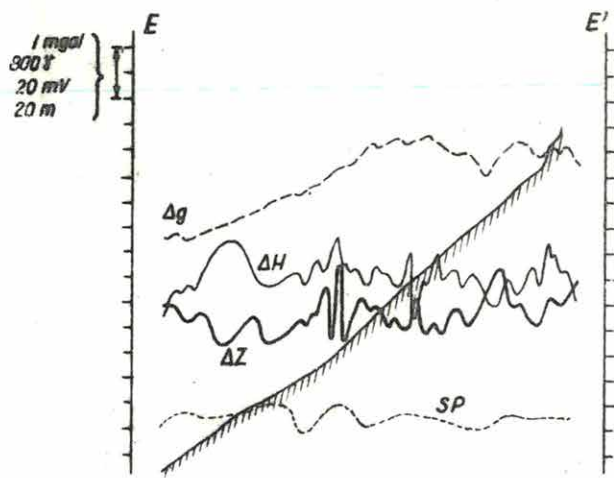
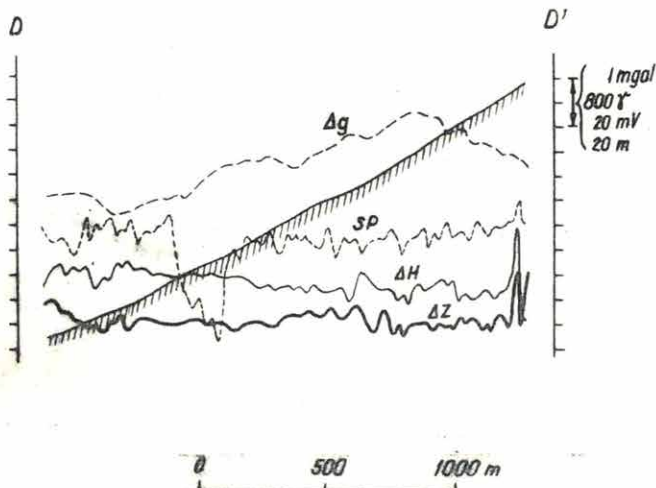
Фиг. 6. Аномалии поля силы тяжести, геомагнитного поля и поля естественных потенциалов по профилям BB' и CC'



7. ábra. Gravitációs, földmágneses és természetes potenciál-anomáliák a DD' és EE' szelvény mentén

Fig. 7. Gravitational, geomagnetic and spontaneous potential anomalies along the profiles DD' and EE'

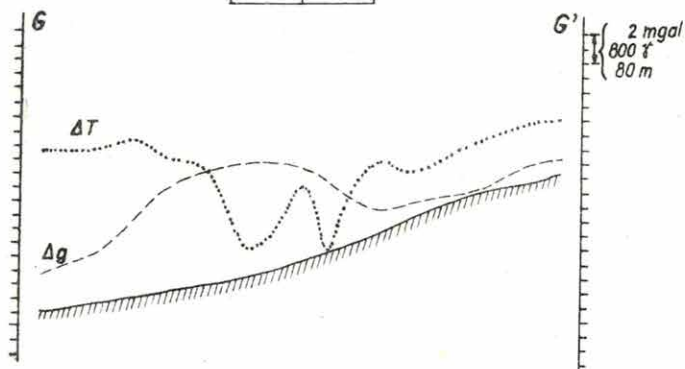
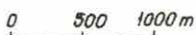
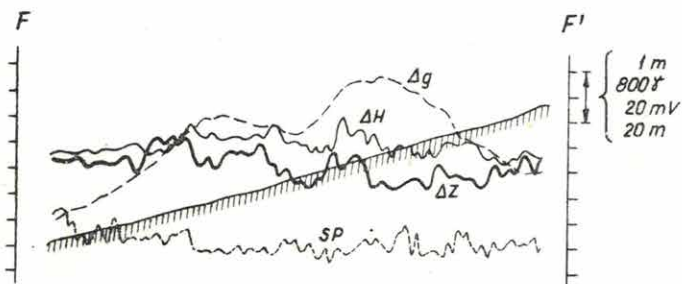
Фиг. 7. Аномалии поля силы тяжести, геомагнитного поля и поля естественных потенциалов по профилям DD' и EE'



8. ábra. Gravitációs, földmágneses és természetes potenciál-anomáliák az FF' szelvény mentén; a Hegyeshegy légi-mágneses és Bouguer anomáliái a GG' szelvény mentén

Fig. 8. Gravitational, geomagnetic and spontaneous potential anomalies along the profile FF'; the aeromagnetic and Bouguer anomalies of the Hegyeshegy along the profile GG'

Фиг. 8. Аномалии поля силы тяжести, геомагнитного поля и поля естественных потенциалов по профилю FF'; аномалии магнитного поля по данным аэромагнитной съемки и аномалии Буге горы Хедьешедь по профилю GG'



Feltétlenül figyelmet érdemel a feketekuti gravitációs maximum /FF'szelvény/. Pantó Gy. /1966/ szerint a Fekete-patak völgye ÉD-i irányú törésvonal. A gravitációs szelvényen kettős maximum alakult ki, amelyhez sem mágneses-, sem potenciálanomália nem csatlakozik. A Feketekut vize azonban télen sohasem fagy be, tehát valószínűleg mélységi eredetű. Pantó Gy. - mint említettük - a kaldera területén ditizonos vizvizsgálatokat végzett /lásd táblázat/. A maximális kéntartalom a kalderán belüli területek vizeihez kapcsolódik, legnagyobb koncentráció a Kuruc-patakban észlelhető.

Igen érdekes a kalderaterület egyetlen levezető vízfolyásának, a Fekete-patak vizének elemzése. A ditizonos mérési eredmények a Feketekuttól lefelé ismét maximális értékek, még a Kuruc-pataki értékeket is meghaladják. A Feketekut vize vanádiumban szokatlanul gazdag /2,8 g/lit/, s ez az érték a patak alsó részén is csak 2,0 gamma/lit-re csökken. Még érdekesebb a Fekete-patakban a Feketekut alatt jelentkező, a többihez viszonyítva igen magas fémkoncentráció /5,7 gamma/lit Pb/. Pantó Gy. szerint a területen sem olyan ércesedési nyom, sem olyan felszíni képződmény nem ismeretes, amely az ólom ilyen mérvű dusulását megmagyarázná. Valószínűnek tartja, hogy a kaldera területéről származó Pb a Fekete-patak alsó részén éri el dusulási maximumát.

A feketekuti gravitációs maximumot tehát valószínűleg törésvonal mentén feltört szubvulkáni tömeg okozza, amely még a mai napig sem került felszínre. A gravitációs hatószámítások a szubvulkáni tömeg mélységére 100 m körüli értéket adnak. Ezt a feltevést a geokémiai anomáliák is megerősítik.

xx

Az eddigi áttekintő, valamint a kísérleti jellegű részletes geofizikai mérések érdekes indikációkat jeleztek és azt bizonyít-

ják, hogy a bñrzsñnyi ércesedés nem korlátozódik kizárólag a régi bányászkodás területére, hanem mintegy 25 km² területen nyomozható. A terület további komplex geofizikai kutatását javasoljuk, különösen a jelentésben kiemelt anomáliák területén.

Irodalom

- | | |
|---------------------------------|--|
| Bender Lné., 1966, | Szóbeli közlés |
| Komáromy I., 1954, | Jelentés a Nagybñrzsñny környékén 1954. évben végzett földmágneses mérések eredményeiről. ELGI Adattár |
| Pantó G.-Mikó L., 1960, | A nagybñrzsñnyi színesfém és nemesfém-érckutatás zárójelentése. ELGI Adattár |
| Pantó Gy., 1966, | A Bñrzsñny hegység északi részének harmadidőszaki vulkanizmusa.
Kandidátusi értekezés |
| Reich, H.-Zwenger, R.,
1943, | Taschenbuch der angewandten Geophysik.
Leipzig |
| Szabó Z., 1965, | Áttekintő gravimétermérés a Bñrzsñny hegység és a Dunabalszeli Triászrögök területén. ELGI 1965. Évi Jelentése |
| Szalai M., 1954, | Jelentés az 1954. évben Nagybñrzsñnyben végzett természetes potenciálmérésekről. ELGI Adattár |
| Tatár J., 1956, | Összefoglaló jelentés a Nagybñrzsñnyben végzett radioaktív sugárásmérésekről /1953-54/.
ELGI Adattár |

1.7 EGYÉB /NEM KOMPLEX/ FÖLDTANI CÉLU GEOFIZIKAI KUTATÁS

1.7.1. Részletes földmágneses mérések az Alföldön /a Tiszántul É-i részén/

Kárpáti Elemér

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszttel kötött szerződés értelmében, 1966-ban folytattuk az alföldi részletes szelvénymenti ΔZ és ΔH méréseket Turkeve környékén, valamint a Hajduságban és a Nyírségben, az országos áttekintő ΔZ felvételben kimutatott mágneses anomáliákat okozó hatók mélységének, szélességének, dőlésének és mágnezettségének meghatározására.

A szelvények helyszínrajzát az 1. ábrán tüntettük fel, a hatószámítások eredményeit a táblázat tartalmazza.

A Turkevétől D-re elhelyezkedő, nagykiterjedésű mágneses maximum hatójának adatait három szelvény mentén határoztuk meg. A Tk.I. szelvényben 4170 m, a Tk.II. szelvényben 3860 m mélységet kaptunk /Posgay szerint: 4000 m/. A maximumtól K-re, Szeghalom és Karcag között kitűzött Tk.III. szelvényben a szélsőértékek kiválasztása bizonytalan, ezért a maximum- és minimumhelyeket interpoláltuk; így 4660 m mélységet kaptunk.

Ez az anomália a Kiskőrös-Mezőtur vonalában húzódó ÉK-DNy csapású maximum része; feltételezhető, hogy az anomáliát okozó ható e maximumsávban mindenütt azonos, mégpedig kréta diabáz. A mágneses maximum területén a gravitációs kép 15-20 mgal nagyság-

rendű maximumot jelez. A maximum közelében mélyített furások közül legmélyebb a Te-1 furás, amely 2330 m-ben csillámos, palás metamorf kőzetet ért. A mágneses ható mélységét egy furás sem érte el. Ha tehát igaz, hogy ennek az anomáliának a hatója kréta diabáz, akkor vagy a Te-1 furás mellett a kristályos alaphegység hirtelen mélyül és ≈ 4000 m mély völgyében diabáz van, vagy pedig a furás nem a szálban álló kristályos tömeget érte el, csak annak egy hatalmas - a medenceösszletbe került - rögét.

A Tiszafüred-Hajdudorog-Debrecen vonalban, kb. ÉK-DNy irányban húzódó mágneses maximumvonalat hatóinak mélységét, szélességét, dőlését és mágnesezettségét 12 szelvény mentén határoztuk meg /táblázat/.

Hajduböszörmény környékén a zavart mágneses kép felszinközelei /fiatal/ vulkáni kőzetekre utal. Ezt számításaink is igazolják. A Ho.I., Ho.II., Gh.I., Gh.II., Hb.I., Hb.II., Hb.III. V., és Hb.VII. szelvényekben valamennyi hatószámítás kis mélységet ad és a különböző számítások mélységértékei 100 m-en belül egyeznek egymással. A Hortobágy és Hajduböszörmény környéki hatószámításaink helyességét furások is igazolják. A mágneses anomáliák területén lévő Bal-3 furás pl. 1190-1550 m-ig többek között amfibolandezitet harántolt.

Debrecentől K-re, az országhatárig húzódó maximumon 9 szelvény mentén határoztuk meg az anomáliát okozó ható adatait.

Eredményeink megbízhatóságát a Hs.II. és Hs.III. szelvényekben alátámasztja az, hogy a Parker Gay-féle eljárással is 1800 ill. 1500 m-es mélységet kapunk. A ható Posgay szerint is kb. 1500 m mélységben van.

* Hs.I. és Hs.IV. szelvények számításában a ható mélységére képzetes eredményt kaptunk. Ez arra enged következtetni, hogy ezek az anomáliák nem értelmezhetők végtelenbe nyúló ferde test hatásaként. A hatószámítás egvetlen módszerrel sem sikerült.

1. ábra. Az alföldi részletes szelvénymenti földmágneses mérések helyszínrajza a ΔZ térképábrán

Fig. 1. Layout of the detailed geomagnetic profile survey on the Great Plain, drawn on the ΔZ sketch map

Фиг. 1. План детальной профильной геомагнитной съемки на территории Большой низменности на фоне схемы аномалий ΔZ

Tk. I.				Tk. II.		
	h	D	κ	h	D	κ
Haáz	4170	5030	,0023	3860	2060	-
Park.	3860	5800	,0018	3600	7300	,0014
Pjat.	3400	4800	,0008	-	-	-
Prov.	4000	8000	,0014	3800	3800	,0017
Posg.	4000		,0014	4000		,0014
Ho. II.				Gh. I.		
Haáz	2070	4350	,0004	750	1670	,0007
Park.	2000	6000	,0003	770	1750	,0006
Pjat.	-	-	-	740	2400	,0006
Prov.	2100	6300	,0003	880	1750	,0010
Posg.	1500		,0004	1000		,0004
Hs. V.				Bk. I.		
Haáz	2540	7630	,0005	790	3010	,0005
Park.	2400	7800	,0005	-	-	-
Pjat.	-	-	-	-	-	-
Prov.	-	-	-	900	3600	,0006
Posg.	2000		,0005	1300		,0006
Uf. I.				Uf. II.		
Haáz	2040	10400	,0010	1830	9790	,0007
Park.	2825	11300	,0004	2400	9600	,0010
Pjat.	-	-	-	-	-	-
Prov.	2800	11200	,0010	1930	7400	,0006
Posg.	1500		,0006	1500		,0006
Nyv. I.				Hd. I.		
Haáz	1350	3920	,0005	1910	6320	,0010
Park.	1200	4800	,0004	2260	6780	,0008
Pjat.	1340	4800	,0006	-	-	-
Prov.	1600	4800	,0004	1900	3800	,0009
Posg.	1500		,0006	2500		,0009
h = mélység, D = szélesség, K = szuszceptibilitás A Hs-I,-IV és a Hd-III képzetes eredményt adott				Hb. II.		
				1010	3180	,0005
				1000	3500	,0005
				1100	3100	,0005
				1000	4000	,0004
				1100		,0008
				Hb. V.		
				660	1470	,0009
				670	1670	,0007
				620	1050	,0009
				630	1880	,0007
				1000		,0012

eredményei

Tk. III.			E. I.			Ho. I.		
h	D	%	h	D	%	h	D	%
4660	5310	,0008	2040	2600	,0008	1160	2520	,0008
5000	10000	,0005	2300	2300	,0008	1290	2320	,0007
4025	6440	,0005	1900	3230	,0004	1300	1500	,0009
-	-	-	2100	4200	,0005	1150	2300	,0007
			2700		,0008	1600		,0008
Gh. II.			Hs. II.			Hs. III.		
860	3330	,0003	1780	6380	,0008	1480	10750	,0004
1100	3300	,0003	1670	6680	,0009	1500	8900	,0004
1000	3100	,0003	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
1500		,0004	1500		,0006	1500		,0006
Bk. II.			Nl. I.			Nl. II.		
780	2360	,0004	1480	2570	,0009	1910	3650	,0007
1080	4320	,0006	1700	2500	,0010	2000	4000	,0006
-	-	-	1750	2000	,0010	1700	4900	,0005
-	-	-	1380	4140	,0007	1600	-	-
1300		,0006	1600		,0008	1600		,0008
Nk. I.			Kl. I.			Kl. II.		
640	3080	,0015	1230	6450	,0005	1120	5810	,0006
940	2820	,0022	-	-	-	1260	3760	,0007
-	-	-	-	-	-	-	-	-
710	3900	,0018	-	-	-	1100	2200	,0010
1200		-	1200		,0013	1500		-
Hd. II.			Ha. IV.			Hb. I.		
-	-	-	1170	1960	,0015	960	3370	,0007
1900	3800	,0016	1130	2260	,0014	870	1700	,0008
-	-	-	850	2550	,0011	980	1050	,0009
-	-	-	-	-	-	950	3800	,0005
2500		,0009	1500		,0009	1100		,0008
Hb. III.			Hb. IV.					
960	2790	,0006	1120	5260	,0003			
1000	3500	,0005	1250	5000	,0005			
920	3100	,0004	nem alkalmazható					
950	3800	,0006	nem alkalmazható					
1100		,0008	1300		,0004			
Hb. VI.			Hb. VII.					
700	4270	,0005	930	1220	,0009			
nem alkalmazható			950	950	,0012			
910	3100	,0005	800	1500	,0008			
850	4700	,0006	950	1900	,0012			
1000		-	1000		-			

A Hs.III. szelvénytől DNy-ra mélyített két furás igazolja a számított mélységet. A szelvénytől távolabb levő D-1 furás 1719-1852 m-ig miocén vulkáni tufás összletet harántolt és abban is állt meg. A D-2 furás 1240 m-től 1450 m-ig szintén miocén tufás összletet harántolt. A Hs.II. szelvénytől K-re levő Má-1 furás 1120-2184 m-ig miocén andezitből és homokkőből álló összletet harántolt. A Hs.V. szelvény É-i végétől DK-re mélyített Nyil-1 furás 1800 m-nél paleogén konglomerátumban állt meg. A mágneses hatót ez a furás nem érte el.

A Nyírségen keresztül húzódó K-Ny csapásirányu maximum vonulaton 10 szelvény mentén határoztuk meg a ható mélységét, szélességét, lejtésszögét és mágnesezettségét.

A szeszélyes alaku anomáliák hatóinak különböző eljárásokkal számított mélységadatai az Uf.II., Kl.II. Nyv.I. és Hd.IV. szelvényekben 100 m-en belül egyeznek. Az Nk.I. és a Hd.I. szelvényben már 300 ill. 400 m eltérés van. Az Uf.I. szelvényben a Parker Gay és Provodnyikov-féle eljárás a többiénél 800 m-rel nagyobb mélységet jelez. A nagy eltérés oka az lehet, hogy az említett módszereknél, a diagramok pontosabb illesztéséhez hosszabb szelvényre lett volna szükség. A Hd.II. és Hd.III. szelvényben a Haáz-féle eljárással a ható mélységére képzetes eredményt kaptunk. Parker Gay eljárásával a Hd.II. szelvényben a ható mélysége 1900 m, a Hd.III. szelvényben mért ΔH és ΔZ értékekre nem találtunk alkalmazható hatószámítási eljárást. Posgay mélységadatai a Nyírségben többszáz méterrel térnek el eredményeinktől.

A Nyíregyházától DK-re levő Nyi-I. furás, amely a mágneses maximum DNy-i részén szelvényünkötől kb. 3 km-re települt, 1150-2579 m-ig /1429 m vastag/ szarmata és tortónai vulkáni összletet tárt fel. A Nyírséget harántoló BoR-14 és BoR-3 refrakciós szelvények a medencealjatot jelentős ≈ 4 km/ mélységben jelzik. A gravitációs anomáliatérképben jelentkező minimum oka a medence-

aljazat nagy mélysége és a kisebb sűrűségű, főleg tufás vulkáni összlet lehet.

xx

A hatószámításokat módszertani nehézségek terhelik. Az anomália alakja, amplitudója, a mágneses kép összetett volta, a mágnesezettség jellege miatt, a különféle eljárásokkal számított paraméterek nem mindig egyeznek egymással. A hatószámítások földtani adatszolgáltatásának azonban az a legfőbb korlátja, hogy a neogén összletben a mágneses ható nem azonos a teljes vulkáni sorozattal, ugyanis igen sok nem mágneses vulkáni közet /pl. riolit/ is van vagy lehet ebben az összletben.

Mindezekben a kérdésekben végleges álláspontra még nem jutottunk, ezért mind a méréseket, mind pedig azok módszertani vizsgálatát folytatjuk.

1.7.2 Részletes földmágneses mérések a Mecsek hegységben

Molnár Károly

A MÁFI mecseki részletes térképezéséhez kapcsolódva az előző évek munkájának folytatásaként, 1966-ban a magyaregregyi, a kárászi és az óbányai 1:10 000 méretarányu térképlapokon, kb. 33 km² területen, 3292 helyen határoztuk meg a földmágnesség függőleges és vízszintes térerősségének anomáliáit. Az 1964-ben kimutatott nagy anomáliák területén - terven felül - kiegészítő méréseket is végeztünk.

Az észlelt anomáliák a korábbi években mért anomáliavonulatok folytatásai, ezért ezeket szintén eltakart diabáztömegek hatásának tulajdonítjuk.

A mecseki részletes kutatásokat a közeljövőben /előrelátha-

tóan még 1967-ben/ befejezzük. A teljes kutatási területről valószínűleg 25 000-es méretarányban nyomtatott ΔZ és ΔH térkép készül. A térkép magyarázó szövegében foglalkozunk majd a területen végzett hatószámításokkal is.

1.7.3 Áttekintő gravimétermérések a Kisalföldön

Szilárd József

Az 1930-40-es években végzett kisalföldi Eötvös-inga mérésekből szerkesztett anomáliatérkép - feltehetően a felszinközeli kavicslencsék, nagy hordaléklerakódások miatt - erősen zavart. Mivel a graviméter a felszinközeli sűrűséginhomogeneitásokra kevésbé érzékeny, 1965-ben /OKGT megbízásból/ elkezdték a Kisalföld graviméteres felmérését, s a Ny-i országhatártól Gönyü-Ravaszd községeig, majd 1966-ban a Vértes-Gerecse hegységig, ill. Sütő-Dad-Tatabánya vonaláig /az L-34-1, 13 térképlapokon/ jutottunk el. Ezzel a Kisalföld graviméteres felmérését befejeztük. Dad-Tatabánya vonalától D-re a méréseket már a dunántúli komplex kutatás keretében /1.4 fejezet/ végeztük. 1966-ban 1000 km^2 -en Heiland és Sharpe graviméterrel 1670 állomást mértünk /1,67 áll/ km^2 /.

A terület Bouguer anomáliatérképét az országos 200 000-es sorozatban adjuk közre.

1.7.4 Áttekintő gravimétermérések a Bakony-hegységben

Szabó Gábor

Az országos 200 000-es térképezés keretében, a Magyar Néphadsereg Térképészeti Intézetével együttműködve, befejeztük a Bakony hegység 1961-ben elkezdett graviméteres felmérését. 1966-ban Zirc-Veszprém-Várpalota, továbbá Ugod, valamint Devecser-Ukk-Keszt-

hely környékén, összesen kb. 1800 km^2 -en 2256 állomást mértünk. A terület Bouguer anomáliatérképét az országos 200 000-es sorozatban adjuk közre.

A területen - mivel csaknem kizárólag felszínen lévő medencealjazatról van szó - egységes másodlagos feldolgozást nem tervezzük. A belső medencék és a peremvidék aljzattérképszerkesztését más téma keretében /pl. 1.4 fejezet/ végezzük.

1.7.5 Geoelektromos sekélyszondázás az Alföldön

/Szolnok környékén/

Szabó Margit

Az Alföld sekélyvizföldtani geoelektromos kutatását 1964-ben kezdtük meg a szolnoki 100 000-es térképlap A jelű lapján, kísérleti jelleggel. 1965-ben - már rutinszerű méréssel - befejeztük az A és B lap, 1966-ban pedig a C és D lap felmérését.

A mérések a medenceüledékösszlet legfelső részének /maximálisan 300 m-ig terjedő/ kutatására szorítkoztak. Általában $AB_{\max} = 800 \text{ m}$ tápelektrodátávolsággal, max. 3 A tápárammal mértünk, de helyenként a víztároló összlet alatti agyagos fekvő meghatározása $AB_{\max} = 1600 \text{ m}$ -es szondázást tett szükségessé. A mérési pontoknak mintegy a felén kétirányú szondázást végeztünk.

Értelmezési szempontból a terület nem kedvező, a görbéknek kb. 13%-a többértelműen torzult, möndössze 37%-uk torzulás- és ekvivalenciamentes. A terület valamennyi rétegösszlettipusán mélyítettek furást, de topográfiai okok /ut, vasut, töltés, település, stb./ miatt csak 21 furásra tudtunk szondázást telepíteni.

A kb. 700 km^2 -es mérési területen a szondázási pontok száma 353, ez kb. $2 \text{ km}^2/\text{áll} \sim 0,5 \text{ áll}/\text{km}^2$ állomássűrűségnek felel meg. A térképek tehát csak 100 000-nél kisebb méretarányban megbízhatók.

1. ábra. Az un. fedőösszlet fajlagos ellenállástérképe a geoelektromos felépítés típusaival

1 homok, futóhomok, száraz homok

2 anyag, iszap

3 homok és iszapos agyag egymás alatt

4 furások

Fig. 1. Map of the resistivity of the so-called covering complex, with the different types of geoelectric structure

1 sand, quicksand, dry sand

2 clay, silt

3 sand and silty clay in depth sequence

4 boreholes

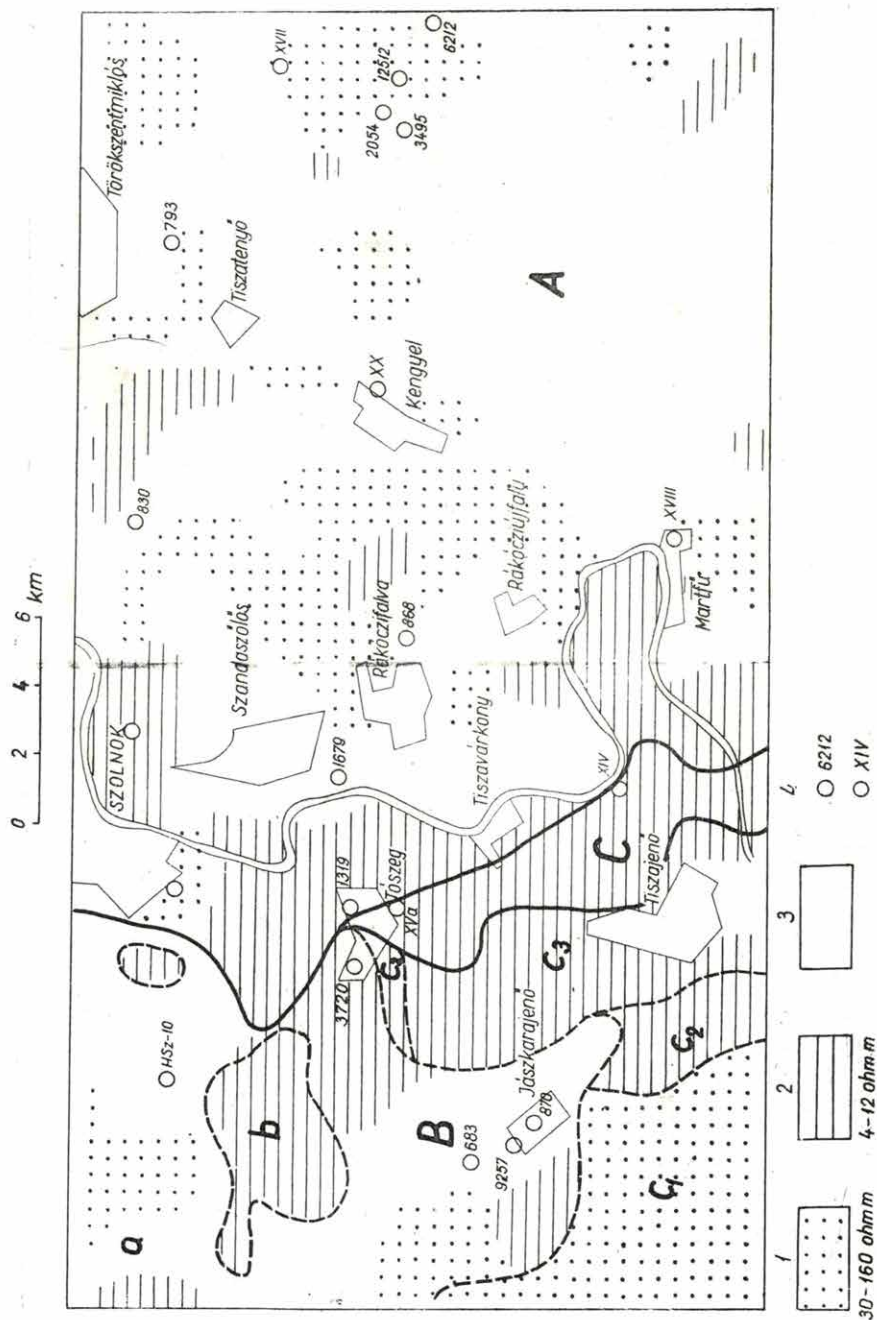
Фиг. 1. Карта удельного сопротивления так назыв. покровной толщи с подразделением по различным типам геоэлектрического строения

1 песок, сепучий песок, сухой песок

2 глина, ил

3 чередование песков и илистых глин

4 скважины



2. ábra. Az anyagok fekvő mélység- és fajlagos ellenállás-térképe

- 1 homok, futóhomok, száraz homok
- 2 agyagos, iszapos homok
- 3 homokos iszap, homokos agyag
- 4 agyag, iszap
- 5 az elhomokosodás határa

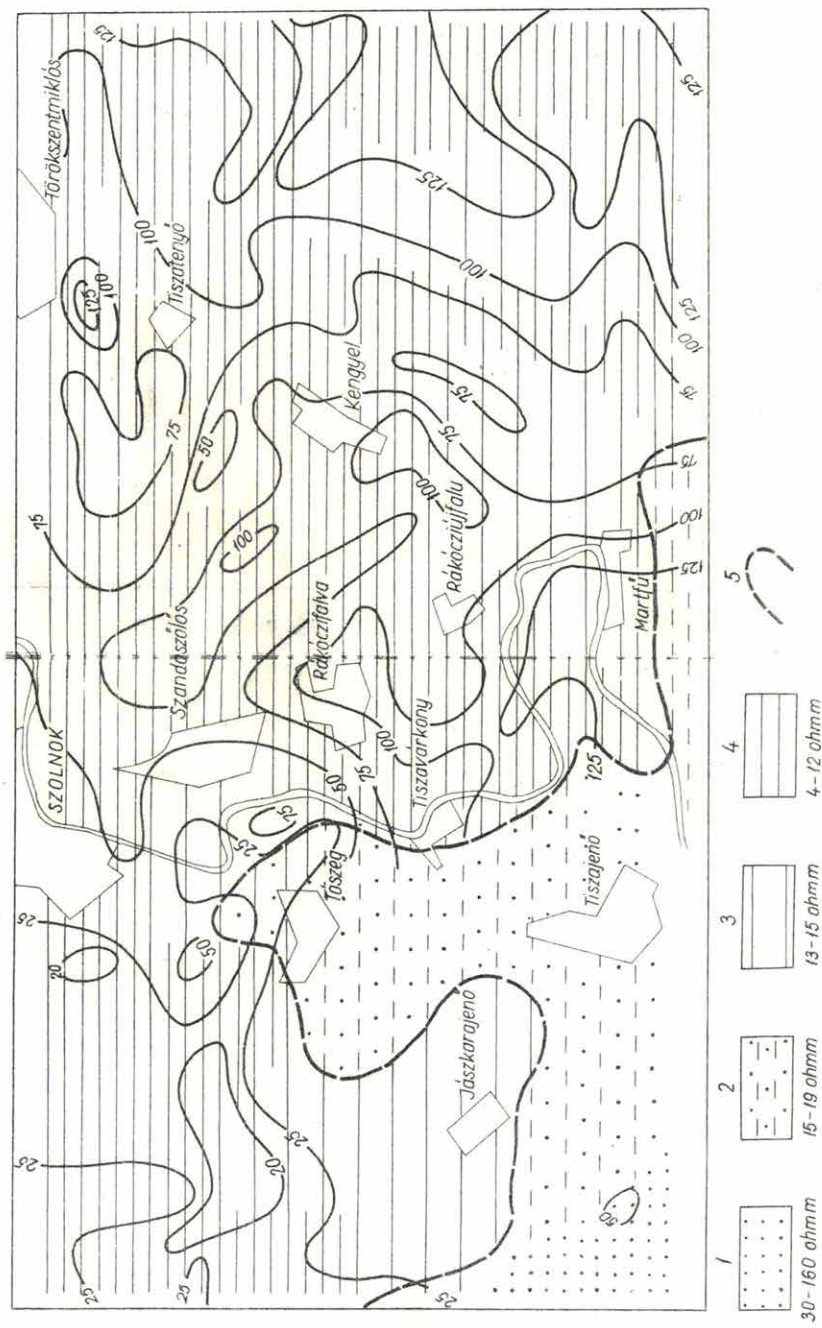
Fig. 2. Depth- and resistivity map of the clayey substratum

- 1 sand, quicksand, dry sand
- 2 clayey, silty sand
- 3 sandy silt, sandy clay
- 4 clay, silt
- 5 limit of shoaling

Фиг. 2. Карта глубины залегания и удельного сопротивления глинистой среды

- 1 песок, сепучий песок, сухой песок
- 2 глинистый, илистый песок
- 3 песочный ил, суглинок
- 4 глина, ил
- 5 граница обмеления

0 2 4 6 km



3. ábra. A víztároló homokos összlet vastagság- és fajlagos ellenállástérképe

1 homok, futóhomok, száraz homok

2 homok

3 agyagos, iszapos homok

4 a kutatott mélységig homokos terület

Fig. 3. Thickness- and resistivity map of the water-bearing sandy formation

1 sand, quicksand, dry sand

2 sand

3 clayey, silty sand

4 area, sandy down to the depth explored

Фиг. 3. Карта глубины залегания и удельного сопротивления водоносной песчаной толщи

1 песок, сепучий песок, сухой песок

2 песок

3 глинистый, илистый песок

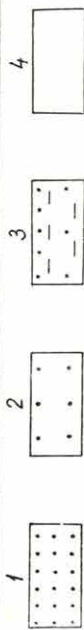
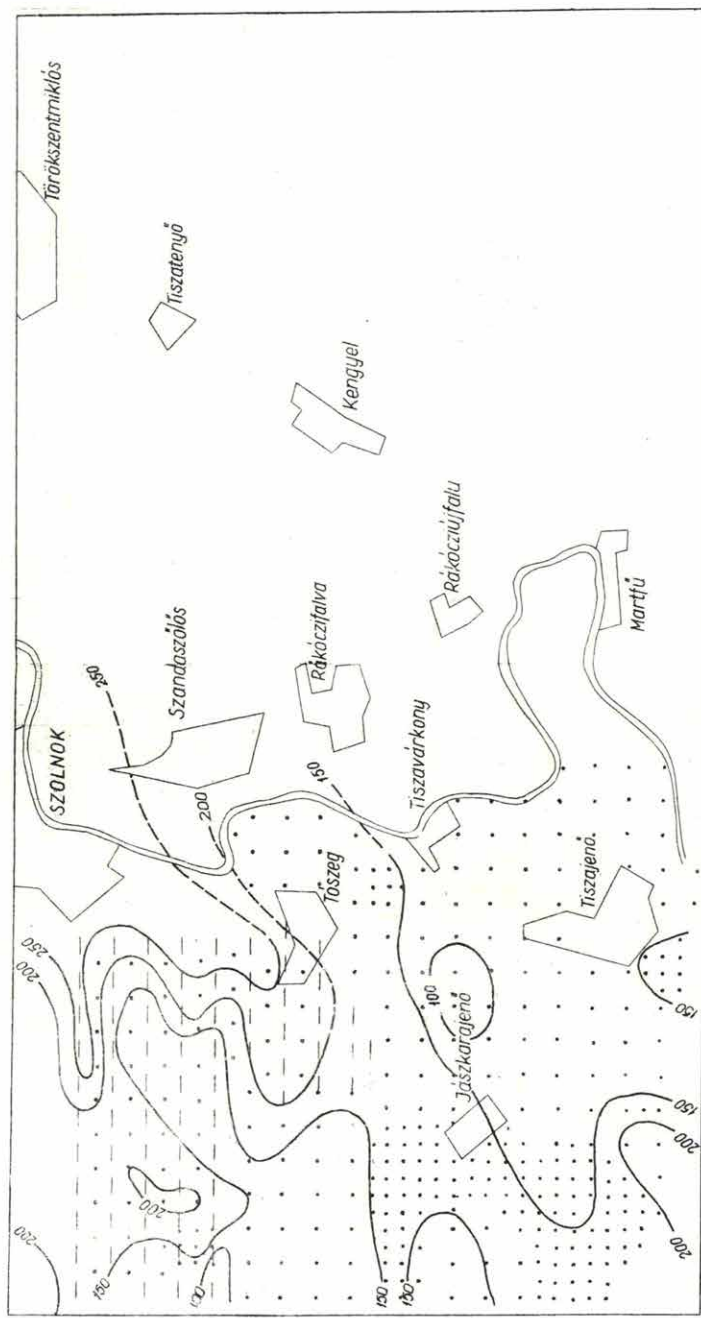
4 песочная зона до глубины исследования

4. ábra. Az alsó homokos összlet mélység- és fajlagos ellenállástérképe
- 1 homok, futóhomok, száraz homok
 - 2 homok
 - 3 agyagos, iszapos homok
 - 4 a kutatott mélységig az alsó homokos összlet nem jelentkezik

- Fig. 4. Depth- and resistivity map of the lower sandy formation
- 1 sand, quicksand, dry sand
 - 2 sand
 - 3 clayey, silty sand
 - 4 down to the depth explored, the lower sandy formation does not show up

- Фиг. 4. Карта глубины залегания и удельного сопротивления нижней песчаной толщи
- 1 песок, сепучий песок, сухой песок
 - 2 песок
 - 3 глинистый, илистый песок
 - 4 до глубины исследования нижняя песчаная толща не выделяется

0 2 4 6 km



Az 1966-os mérési terület geoelektromos felépítés szempontjából három típusba sorolható:

A Tiszától K-re lévő területrész /az 1. ábrán A/ geoelektromos felépítése hasonló az 1965. évi jelentésben ismertetett, Szolnoktól É-ra lévő területrész geoelektromos felépítéséhez. Itt is három geoelektromos réteg nyomozható.

1. A legfelső un. fedőösszlet ellenállása,

ha homokos:

$$e_{1h} = 40-60 \text{ ohmm}$$

ha agyagos, iszapos:

$$e_{1a} = 4-12 \text{ ohmm}$$

2. a víztároló, homokos összlet ellenállása:

$$e_2 = 14-34 \text{ ohmm}$$

3. a vízzáró agyagos fekvő ellenállása:

$$e_3 = 8-12 \text{ ohmm}$$

A B jelű terület jellegzetessége, hogy a vastag agyagos fekvő alatt egy $e_4 = 1'-40 \text{ ohmm}$ ellenállású homokos összletet mutatunk ki. E területrészen a felső e_2 homokos összlet erősen elvékonyodik, sőt a Bb területrészen teljesen hiányzik /100-150 m mélységig nem mértünk homokra jellemző ellenállást/. A e_3 agyagos fekvő ellenállásstabilitása is megszűnik, D felé /Bc₁, Bc₂, Bc₃/ ellenállásnövekedést /elhomokosodást/ észleltünk.

A terület DNy-i részén, Tószegtől D-re, a Tisza vonalát követő 2-3 km széles sávban /az ábrán C/ a felszíni fedőképződmények kivételével nincs összefüggő réteghatár. A tószegi és vezse nyi furások szerint 10-50 m vastag agyagos fedő alatt vékony homokos és agyagos rétegek váltakoznak, uralkodó a homok. Ez az összlet geoelektromosan egyetlen /16-22 ohmm fajlagos ellenállású/ réteggént jelentkezik.

Az A terület legnagyobb részén, a homokos felszín alatt 10-20 m vastag iszapos-agyagos összlet /mint fedő/ található. Tiszta homokos, vagy tiszta agyagos összlet csak foltokban fordul elő. A

Tiszától Ny-ra a fedő már nagyobb összefüggő területen agyagos /C₁, Bc₂, Bc₃, Bb/, DNy-on viszont tisztán homokos /C₁/. A B területen a fedő /az A területhez hasonlóan/ homokos és agyagos rétegekből áll.

A 2. ábrán a ρ_3 agyagos fekvő mélységét és fajlagos ellenállásértékeit tüntettük fel az elhomokosodás határával. A fajlagos ellenállás a terület legnagyobb részén /É-on és a Tiszától K-re/ 8-12 ohmm. Az A területen csak kisebb foltokban éri el a 13-15 ohmm-t, a B területen az ellenállás D felé határozottan növekszik, Jászkarajenő-Tószeg-Martfű vonalától D-re az összlet egészen elhomokosodott / $\rho > 15$ ohmm/, nem tekinthető összefüggő vízzáró fekvőnek.

A 3. ábra a ρ_2 homokos összlet vastagság- és fajlagos ellenállástérképe. A homokos összlet vastagsága a Tiszától Ny-ra kisebb 25 m-nél, a D-i részen viszont a kutatási mélységig végig homokot találtunk. A Tiszától K-re a fekvő agyagos összlet mélyüléseével növekszik a homokos összlet vastagsága, de ahol vastagabb, ott fajlagos ellenállása általában kisebb.

A 4. ábrán a Tisza Ny-i partján lévő ρ_4 fajlagos ellenállású alsó homokos összlet fajlagos ellenállástérképe és felszínének szintvonalai láthatók /a Tiszától K-re levő területen csak 1-2 pontban észleltük ezt az összletet, pl. Szolnok és Szandaszőlős környékén 260-290 m-ben/. Az összlet fajlagos ellenállása DNy-i irányban 17 ohmm-ről 40 ohmm-re növekszik.

A furások karottázsszelvényeiből kiszámítottuk az egyes geoelektromos rétegek anizotrópia-tényezőit:

agyagos iszapos fedő / ρ_{1a} /:	$\lambda_{1a} = 1,29 \pm 14\%$
fedő tiszta homokréteg / ρ_{2a} /:	$\lambda_{2a} = 1,55 \pm 16\%$
homokos összlet / $\rho_2, \rho_{2b}, \rho_4$ /:	$\lambda_{2b} = 1,79 \pm 9\%$
agyagos fekvő / ρ_3 /:	$\lambda_3 = 1,11 \pm 15\%$

A meglévő furások segítségével a terület geoelektromos sekélyszondázásai értelmezhetők. További furások mélyítése ilyen céllal nem szükséges.

1.7.6 Perspektivikus kutatások furólyukainak komplex karottázsvizsgálata

Morvai László

A Távlati Hitelkeretből mélyített furásokban mind a hagyományos, mind pedig a legújabb karottázseljárások rendszeres alkalmazásával kutatjuk az egyes eljárások hatékonyságát és a különféle földtani feladatok /pl. barnaköszén-, bauxit-, érc-, vizkutatás/ megoldásához alkalmazható legcélszerűbb karottázskomplext.

1966-ban 32 600 m furáshosszban végeztünk komplex /PS, négy ellenállás, természetes gamma, gamma-gamma, neutron-gamma, lyukbőség, neutronaktiválásos, folyamatos termo, lyukferdeség/ szelvényezést. Az elektromos méréseket olyan szondaelrendezéssel végeztük, hogy a Guyod-féle görbesereg felhasználásával meghatározhassuk a valódi fajlagos ellenállást. A valódi fajlagos ellenállás meghatározását a mányi területen több furólyukban valamennyi rétegre elvégeztük. A tapasztalat azt mutatta, hogy az eljárás alkalmazási területe eléggé korlátozott, ugyanis a mányi medence képződményei többségükben nem tesznek eleget a Guyod eljárás által megkövetelt kritériumoknak /az értelmezés inkább az eljárás megismerését szolgálta/. A radioaktív méréseknél már hitelesített szondát alkalmaztunk. Kedvező furólyukviszonyok mellett ez lehetővé tette a természetes gamma és a gamma-gamma szelvényezésekből a térfogatsúly meghatározását.

A Mány környéki barnaköszénkutató furásokban kísérleti jellegű méréseket végeztünk, az aljzatot alkotó triász mészkő hasa-

dékosságának kimutatására. A radioaktív /természetes gamma, gamma-gamma, neutron-gamma/ szelvényezés, lyukbősségméréssel kiegészítve, jól alkalmazható a laza, hasadákos szakaszok kimutatására, különösen akkor, ha szózott iszapban kontakt potenciálmérést is végzünk. Mikrorepedések kimutatására terelt áramterű potenciál- és árammérés szükséges.

Csákvár és Csehbánya környékén a bauxitkutató furásokban, többek között neutronaktiválással, az Al_2O_3 százalékos arányát határoztuk meg, jó egyezésben a laboratóriumi eredményekkel /l. ábra/. A Si meghatározásra végzett modellkísérletek szerint a furóiszap és a bauxit bányanedves állapotban annyi H-t tartalmaz, hogy a Po-Be forrásból kilépő gyors neutronok lefékeződnek és a Si-t nem aktiválják. A Si meghatározása tehát csak neutrongenerátorral végezhető el.

A recski furások kedvezőtlen műszaki állapota igen megnehezítette a karottázsméréseket. A gyenge magkihozatal miatt a földtani szelvényt sem ismertük pontosan. A karottázsmérések nagy segítségét jelentettek a szelvény megismerésénél: a rétegsor üledékes /mészkö, agyagpala/ és eruptív /diabáz, andezit/ kőzeteinek elválasztásánál a radioaktív módszerek nélkülözhetetlenek. E kőzetek ellenállástartományai ui. fedik egymást, radioaktív tulajdonságaik viszont jelentősen különböznek. Bonyolultabbá válik az értelmezés az utólagos kovásodás miatt, ami a kőzetek eredeti tulajdonságait nagymértékben megváltoztatja.

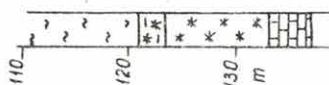
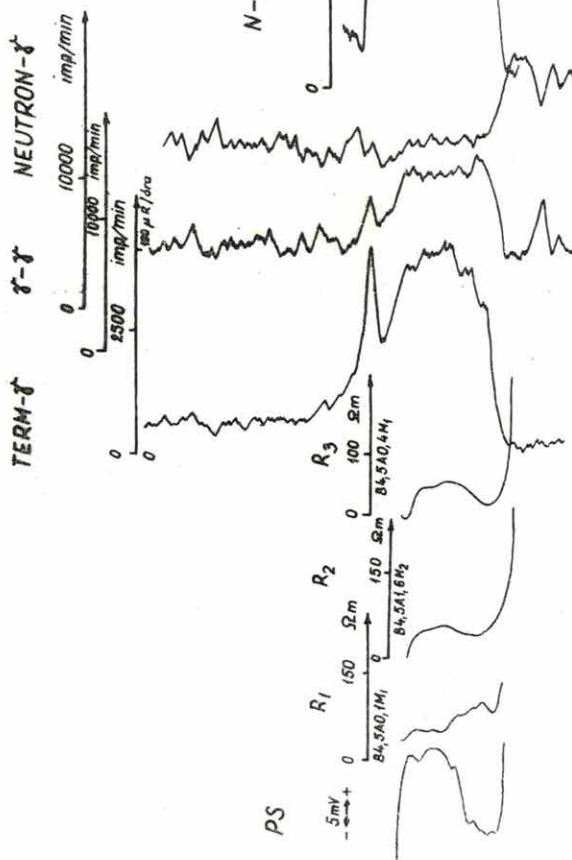
Az összefüggő ércetesteket jelenleg csupán a pozitív PS anomáliákról ismerjük fel. A hintett ércet a nagy PS anomália nem jelzi.

Egycsatornás spektrométerrel - megfelelő energiaszint feletti gammasugárzás regisztrálásával - modellkísérleteket végzünk a vastartalom százalékos meghatározására. Az eredmények biztatók, a laboratóriumi műszerrel kombinált szcintillációs szonda terepi vizsgálata folyamatban van.

1. ábra. Méréskomplexus az Al_2O_3 százalékos meghatározására a kincsesbányai RP-436 furásban / $R_{1,2,3}$ ellenállás, d lyukbőrség, σ térfogatsúly/
 1 márga
 2 agyagos bauxit
 3 bauxit
 4 dolomit

- Fig. 1. Measuring complex for the determination of the Al_2O_3 percentage in the borehole RP-436 of Kincsesbánya / $R_{1,2,3}$ - resistance, d - hole width, σ bulk density/
 1 marl
 2 clayey bauxite
 3 bauxite
 4 dolomite

- Фиг. 1. Комплекс измерений для определения процентного содержания Al_2O_3 в разрезе скважины РП-436 в районе Кинчешбаны / $R_{1,2,3}$ - сопротивление; d - диаметр скважины, σ - объемный вес/
 1 мергели
 2 глинистые бокситы
 3 бокситы
 4 доломиты



2. ábra. Összehasonlító gamma-gamma mérések Cs¹³⁷, Se⁷⁵ és Co⁶⁰-as izotópokkal az Urkut K-155 furásban /R ellenállás/

- 1 mészkő
- 2 mangán
- 3 oxidos mangán
- 4 agyagos mangán
- 5 agyag

Fig. 2. Comparative gamma-gamma measurements with Cs¹³⁷, Se⁷⁵ and Co⁶⁰ isotopes in the borehole Urkut K-155 /R - resistance/

- 1 limestone
- 2 manganese
- 3 oxidic manganese
- 4 clayey manganese
- 5 clay

Фиг. 2. Сравнительные измерения методом ГТК с изотопами Cs¹³⁷, Se⁷⁵ и Co⁶⁰ в скважине Уркут К-155 /R - сопротивление/

- 1 известняки
- 2 марганцы
- 3 окисные марганцы
- 4 глинистые марганцы
- 5 глины

Az Urkut környéki perspektivikus furások nem harántoltak mangánércet. Ezért az Urkuti Mangánércbánya Vállalat furásaiban végeztünk - hazánkban első ízben - Se^{75} izotóppal /0,4 MeV/ gamma-gamma méréseket. A Co^{60} , a Se^{75} és a Cs^{137} izotópok összehasonlító mérésénél az eltérést a Compton-szóródás és a Se^{75} -nél fellépő fotoelektromos effektus magyarázza. A modellkísérletek hasonló eredményhez vezettek. A Se^{75} -ös izotóppal végzett rendszeres gamma-gamma mérések szerint a lágy sugárforrás a rétegsort jobban tagolja, mint az általában alkalmazott Co^{60} /2. ábra/. A vizsgálatokat tovább folytatjuk.

A műszerfejlesztés szolgálatában végzett terepi kísérleti mérésekről /indukciós szonda két-, négy- és hateres kábelén, elektronikus karottázs egy- és kétcsatornával; kétparaméteres szonda/ a 2.5 fejezetben számolunk be.

2. MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁSOK

2.1 GRAVITÁCIÓS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.1.1 Gravitációs kutatóeljárások fejlesztése

Trenka Sándorné

Módszertani vizsgálataink célja 1966-ban a harmadidőszaki /az alföldi un. flis-öv területén a preausztriai/ medencealjzat mélységének és domborzatának meghatározása volt. Az eredmények a Dunántúli Középhegység peremterületén kb. 200 m-től 1000 m medencemélységig igen kedvezők.

A mélységszámításokat a dunántúli és az alföldi komplex témák keretében végeztük, a mélységtérképeket az 1.1 ill. 1.4 fejezetben ismertetjük. A módszertani vizsgálatokat, különösen a sűrűséggyűtthető $\Delta \sigma$ meghatározását még nem tekintjük lezárt-nak.

2.1.2 A vertikális gradiens anomáliáinak vizsgálata

Szabó Zoltán

A gravitációs tér vertikális gradiensének értéke nem állandó. Változásának törvényszerűségeit azonban nem ismerjük, számításoknál ezért csak egy elvi, konstans értéket $g_z = 0,3086$ mgal/m/ használunk.

A vertikális gradiens pontos meghatározásának elvi és gyakorlati jelentősége van. Mégpedig: a vertikális és horizontális gradiens, valamint a görbületi értékek ismeretében meghatározhatjuk a gravitációs tér potenciálfelületeit /tehát tulajdonképpen a Föld alakját/, valamint a potenciálfelület valódi görbületi sugarának értékét. Gyakorlati szempontból a vertikális gradiens valódi értékeinek megismerése a gravimétermérések kvantitatív földtani értelmezését segíti elő.

A vertikális gradiens vizsgálatával 1965-ben kezdtünk foglalkozni. A méréseket áttekintő jelleggel, az ÁFTH háromszögelési pontjain felépített gulákon végezzük. Később jellegzetes topográfiaju, jellegzetes földtani felépítésű, ill. anomáliaju helyeken, mozgó állványzat /szeizmikus furókocsi/ használatával részletező méréseket is végzünk.

Eddig Sharpe graviméterrel, 190 gulán /amelyek magassága 4 m és 31 m között változott/ mértünk. Az észlelt értékek 3085 és 4306 E között változtak. A mérések pontossága ± 10 E volt. Az adatok feldolgozása folyamatban van.

2.2 FÖLDMÁGNESES MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.1.1 ÉK-alföldi légimágneses mérések

Komáromy István

1965-ben végeztünk először légimágneses méréseket az ország kitüntetett területein. A mérés elsődleges célja hasadóanyag kutatás; ennek megfelelően légi radiometriával kombinálva, a Mecseki Ércbánya Vállalattal kooperációban végezzük, tehát csekély költségtöbblettel lényeges információtöbbletbe jutunk.

1965. Évi Jelentésünkben már leírtuk a mérés célját és módszerét. Megjegyezzük, hogy a légimágneses mérés /gyorsaságban, gazdaságosságban, stb./ a hozzáfűzött reményeket általában beváltotta. Később megfontoljuk az egész ország légimágneses felmérését, már csak azért is, hogy szomszédaink nemzetközi egyezmény /KGST/ szerint készülő légimágneses /MT/ térképeibe csatlakozhassunk.

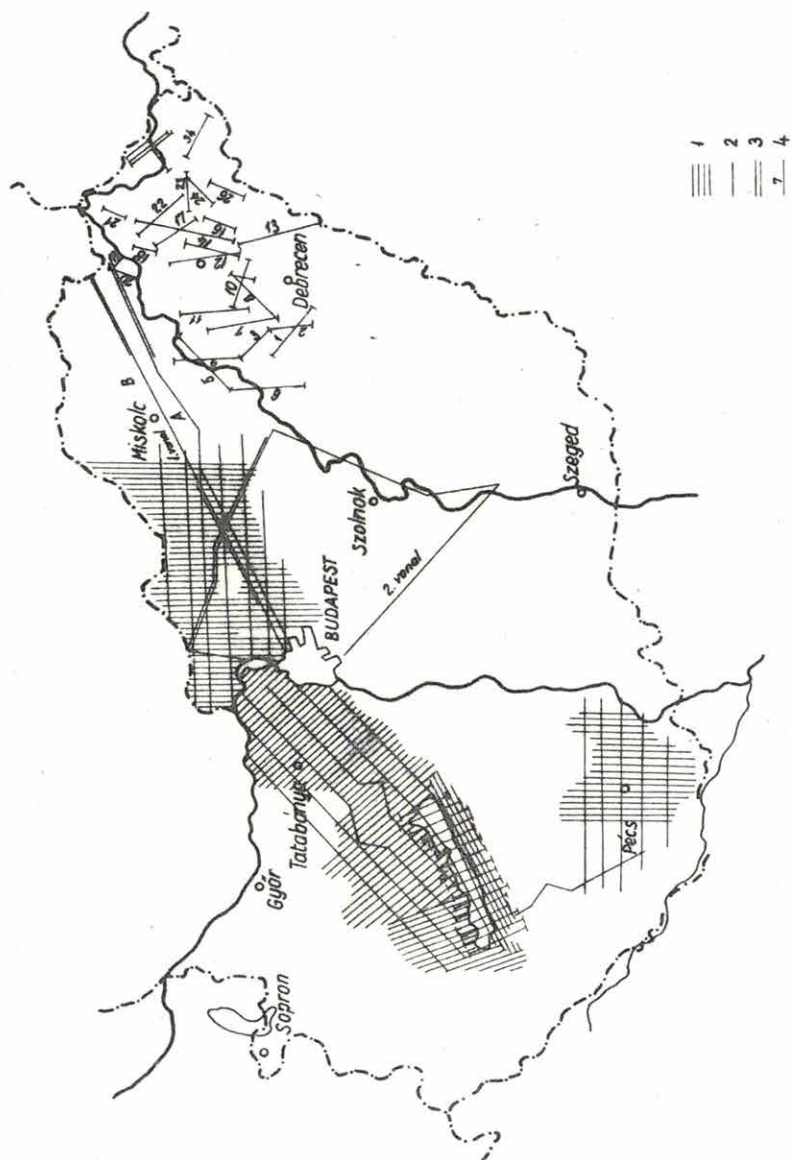
1966-ban - összesen 400 repülési órában - folytattuk az előző évben elkezdett munkát. Részletes légimágneses felvételt készítettünk a Bürrsöny és a Cserhát-Mátra hegységről /egészen a Bükk-hegység Ny-i pereméig/ és folytattuk a Mecsek-hegység felmérését. Ezenkívül - hatószámítási céllal és kísérleti jelleggel - a Nyírségben szelvénymenti méréseket végeztünk.

A bürrsönyi munka előzetes eredményeit - röviden - ugyan-ezen Évi Jelentés 1.6 fejezetében ismertetjük. A mecseki, vala-

1. ábra. Az 1965-66. évi légimágneses mérések
- 1 részletező mérés 250 m szelvénytávolsággal /1965-66/
 - 2 szelvénymenti mérés /1965/
 - 3 szelvénymenti mérés három szinten /1965/
 - 4 többszinten mért szelvény és száma /1966/

- Fig. 1. The aeromagnetic survey of 1965-66
- 1 detailing survey with a profile interval of 250 m /1965-66/
 - 2 profile survey /1965/
 - 3 profile survey on three levels /1965/
 - 4 profile surveyed on several levels, and its number /1966/

- Фиг. 1. План аэромагнитной съемки за 1965-66 гг.
- 1 детальная съемка с расстоянием между профилями, равным 250 м /1965-66 гг./
 - 2 профильная съемка /1965 г./
 - 3 профильная съемка на трех уровнях /1965 г./
 - 4 профили, замеренные на трех уровнях с указанием их номеров /1966 г./



mint a cserhát-mátrai mérésekről a feldolgozás befejezése után, belső jelentés készül. Az összes eddigi /1965-66/ légimágneses mérés helyszinrajzát az 1. ábra mutatja.

A továbbiakban, a Nyírségben /helyesebben az Alföld ÉK-i részén/ mintegy 40 repülési órában végzett kutatással foglalkozunk, minthogy itt olyan elvi és módszertani problémák vetődtek fel, amelyek néhány szót még akkor is megérdemelnek, ha a munkát nem tekintjük lezártnak.

xx

Jelenlegi ismereteink szerint a magyarországi földmágneses hatóknak csak igen alárendelt része kapcsolatos a kristályos alaphegységgel /annak valamely bázisos feldusulási pásztájával/; nagyobb része bázisos és közepesen bázisos vulkáni és szubvulkáni testekkel hozható összefüggésbe.

A vulkánosságnak két főgenerációja^x ismeretes; az alsókréta-tavégi bázisos /összefoglaló névvel: diabáz/; valamint a miocén savanyu, közepesen bázisos és bázisos, vagyis riolit-, dácit- és andezitvulkánosság /és természetesen az erősen mágneses, de alárendelt mennyiségű pliocén bazaltvulkánosság/.

A vulkáni fácies az alsókréta vulkánosságnál főleg láva, a miocén vulkánosságnál a fácies jelentékeny része tufás /ill. ignimbrites/.

Az alsókréta vulkánosság földmágneses anomáliái elvben a teljes alsókréta vulkanizmust, a miocén vulkánosság anomáliái a miocén vulkánosságnak csak kisebb részét /elsősorban a lávás andeziteket/ jellemzik.

^x A "generáció" szóval itt arra célzunk, hogy a két /ill. valamennyi/ vulkánosság eredete /helyileg és tektonikailag/ közös lehet.

A miocén vulkáni testeknek biztosan van alsó határuk: legmélyebben a medencealjzatig nyulhatnak.

A medencealjzatban lévő alsókréta vulkáni testeknek lefelé való kiterjedése ismeretlen.

A miocén vulkánosságban a lapos /közbetelepült/ formák uralkodnak. A kréta vulkánitok /szubvulkánitok/ lehetnek hatalmas téglerek.

A vulkáni hatótestekben a remanens mágnesezettség jelentős lehet.

A kristályos /ópaleozoós és prekambriumi/ hatók alsó határát az szabja meg, hogy nyilván nem nyulhatnak bele a földkéreg un. gránitjába /ami hazánk alatt 5-6 km mélységű/.

Ezek a tényezők határozzák meg minden olyan földmágneses mérés tervezését, amelyet hatószámítási céllal végzünk.

XX

A Nyírség már régóta hirhedt vastag miocén vulkáni összletéről. A kőolajkutató szeizmikus mérések a kilométer, sőt több-kilométer vastagságú vulkáni tufás összletben speciális módszertani nehézségekbe ütköznek; az összlet kutatásánál nyilvánvalóan erősebben kell az egyéb geofizikai módszerekre /pl. a földmágneses módszerre/ támaszkodni.

1966. évi méréseinket azért végeztük, hogy meghatározzuk a hatótestek mágneses és térbeli adatait, továbbá, hogy a lehetőség szerint elkülönítsük a diabázoid és esetleg metamorf /vagyis az aljzatban lévő/ hatókat a miocén /vagyis a medenceüledékösszletben lévő/ hatóktól.

Néhány módszertani és műszaki megfontolást ismertetünk.

Az utvonaltervnél elsősorban az anomáliákat, másodsorban a furásokat és a terepi bekötési pontokat vettük figyelembe.

Többszintes repüléssel alkalmazkodtunk a hatótestek várható alakjához /a vastagság elenyésző a vízszintes kiterjedéshez képest/ és összetett voltához.

A felvételeket az 1-6 és 12-14 szelvényben 50,250 és 550 m, a 7-11 szelvényben 50 és 550 m magasságban készítettük. A 15-25 és 29-33 szelvényeket 50, 550 és 1050 m magasságban mértük /időközben ugyanis engedélyt kaptunk a polgári repülés számára fenntartott 1000 m-nél nagyobb magasságra/. Az alsó szintet, az esetek többségében megismételtük.

A légi magnetométer érzékenysége a kezdeti szabályozás után: az első skálán 4,5 gamma/mm, a második skálán 25 gamma/mm. A deviációs hatás 85 gamma.

A mérések négyzetes középhibája ± 13 gamma.

A menetvonalak /repülési vonalak/ bekötési hibája átlagosan 120 m.

A felvételeknek a hatószámítás szempontjából lényeges négyzetes középhibája /a görbék szélsőértékhelyein/ $\pm 5,2$ gamma.

A középhibák elfogadhatók.

A hatószámításokat - a számítás némely elemét elektronikus számítógépre terelve - számos közismert módszerrel végeztük /Gay, Pjatnickij, Provodnyikov, stb./.

xx

A nyírségi kísérleti légimágneses mérés eredményeit, a légimágneses szelvényeket és a hatószámítási adatok táblázatát /a hatók felső határfelületének meghatározása mellett, az alsó határfelület meghatározását, valamint a különböző koru hatók szétválasztását is megkíséreltük/, helyszúke miatt ebben a jelentésben nem közöljük; az érdeklődők számára az Intézet Adattárában hozzáférhető.

A méréseket folytatjuk, mert végleges metodikai állásfoglalás

lásra csak akkor érezzük magunkat feljogosítva, ha még több adat birtokában leszünk. Már most is látszik azonban, hogy fel kell készülnünk hatószámítási eljárásaink fejlesztésére. Ennek lényegét abban látjuk, hogy a hatóknak tényleges és sajátos alakját valamint vulkáni fáciesét /sőt rétegtani helyzetét/ éppenugy figyelembe vesszük, mint remanens mágnesezettségüket.

2.2.2 Földmágneses mérések eredményeinek értelmezése

Benderné Kelemen Olga

Magyarország áttekintő ΔZ térképét felhasználva, először Posgay készített - a hatók mélységét, dőlését, szuszceptibilitását és térbeli elhelyezkedését feltüntető - hatótérképet /1962, 1966/. A hatók paramétereinek pontosabb meghatározása végett, az áttekintő térkép anomáliáinak csapására /lehetőleg/ merőlegesen fektetett szelvények mentén részletes ΔZ és ΔH méréseket, valamint légimágneses méréseket végzünk. E mérések eredményeiből a hatószámításokat Haáz, Pjatnickij, Bruckshaw, Parker Gay és Provodnyikov eljárásával végeztük. Az első három eljárás az anomáliagörbék kitüntetett pontjain /a szélsőértékhelyeken, inflexiós pontokon, a maximális ordinátát felező negyedelő pontokon, ill. az ezeken keresztül fektetett érintők és hurok szakaszain stb./ alapul. Ezek gyors eljárások, pontosságukat azonban erősen befolyásolja a jellemző pontok meghatározásának hibája. Ezért mindenképpen szükséges az anomáliagörbék egész menetét interpretáló P.Gay és Provodnyikov-féle eljárások alkalmazása. P.Gay diagramjai a csapásban és lefelé végtelennek feltételezett hasábalakú ható paramétereinek meghatározására szolgálnak, mindkét anomáliakomponensre és a ΔT anomáliára is alkalmazhatók. Provodnyikov eljárása csak a ΔZ és ΔT anomáliagörbékre megfelelő, viszont az az előnye, hogy csapásban és lefelé véges hatók meghatározásá-

ra is ad diagramokat. Az említett eljárásokat az alföldi és a mecseki részletező kutatásoknál, valamint a légimágneses mérések értelmezésénél alkalmaztuk /lásd az 1.7.1, 1.7.2 és 2.2.1 fejezetet/.

Irodalom

Posgay K., 1967,

A magyarországi földmágneses hatók áttekintő vizsgálata. Geofizikai Közlemények XVI.4. /lásd a tanulmány bibliográfiáját is/

2.3 GEOELEKTROMOS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.3.1 Automatikusan számoló univerzális ellenállásmérő műszer /GE-50 típus/

Szabadváry László-Vincze János

A kismélységű geoelektromos kutatások /mérnökgeofizika, vizkutatás, stb./ céljainak megfelelő, teljesen automatizált, tranzisztoros, sorozatgyártásra alkalmas műszerrel az első terepi kísérleti méréseket 1966 nyarán végeztük. A szükséges elvi és technikai módosítások kidolgozása után az év végére elkészült konstrukció már végleges megoldásnak, ill. a műszer kísérleti példányának tekinthető.

A GE-50 típusú berendezés $AB_{\max} = 800$ m-es vertikális szondázásra alkalmas. A $\Delta V/I$ hányadost együttemben méri, a mérési hiba $\pm 2\%$ -nál kisebb.

A tranzisztoros elektronika újszerű megoldásokat tesz lehetővé.

A 6 Hz-es négyszögimpulzusok alkalmazása tápáramként, s a jó karakterisztikájú sávszűrős erősítők alkalmazása a mérőkörben, lehetővé teszi, hogy a műszert iparilag zavart területen is alkalmazzuk. A zavaró áramok kiküszöbölése lehetővé tette, hogy a mérőműszer érzékenységét két nagyságrenddel növeljük, s PS kompenzátorra sincs szükség.

A nagy érzékenység kis tápáramforrásteljesítményt igényel, az áramforrás méretei tehát erősen csökkenthetők.

A műszer rendkívül egyszerűen, mindössze 4 kezelőgombbal kezelhető /a GE típuson 15 kezelőgomb és egy lábkapcsoló van!/.

A terepi kísérleteket 1967-ben még folytatjuk, majd elkészítjük a gyártási prototípus dokumentációt.

2.3.2 Magnetotellurikus műszer család

Kovács II. Béla

Az alacsonyfrekvenciás sokcsatornás mágnesszalagos berendezésnek, vagyis az MT-2 műszer család regisztráló egységének fejlesztését 1965-ben kezdtük el. A regisztráló alapáramköreit, az FM modulátort, a kiolvasó erősítőt, valamint az analóg demodulátor áramköreit 1966-ban dolgoztuk ki. Az alapáramkörök felhasználásával megépített négycsatornás mágnesszalagos jelrögzítő berendezéssel 1966-ban laboratóriumi és terepi próbaméréseket végeztünk. A mágnesszalagos regisztráló laboratóriumi példányánál a négycsatornás mérőerősítőt, mint külső egységet, ideiglenesen a bemenetek elé kapcsoltuk, hogy az esetleges hibákat könnyebben lokalizálhassuk. A jelrögzítővel laboratóriumi körülmények között végzett modellmérések a csatorna identitásvizsgálatára, az amplitúdó, fázis és laboratóriumi frekvencia-karakterisztikák felvételére stb. vonatkoztak. Ebben a kapcsolásban elkülöníthető a vivőhullámu rendszer ill. a mérőerősítő által okozott hiba. A laboratóriumi példánynál maximálisan 1% amplitúdó- és jelalaktorzítást, valamint legfeljebb 10 Hz-ig terjedő átviteli frekvenciatartományt engedünk meg. A regisztráló ezt a követelményt /erősítő nélkül mérve/ teljesítette.

A mérőerősítőt az MTA Automatizálási Kutató Intézet dolgoztatta ki négycsatornás, földfüggetlen megoldásban. A "modell" jelle-

gü erősítő terepi használata azonban nehézkes volt, ezért átépítettük.

A laboratóriumi méréseknél a null-átmenetes, természetes nagyságu, torzítatlan jeleket kb. 1-2% amplitudóhibával mértük, a nem null-átmenetes jeleknél az erősítők az alapszint függvényében $\pm 5-20\%$ -os amplitudótorzítást mutatnak. Az említett torzítások, az előírt pontossági követelmények és gyártástechnológiai szempontok tették szükségessé az erősítők megváltoztatását. Ez a munka folyamatban van.

xx

A számítógépes feldolgozás első kísérleteként a mágnesszalagra felvett regisztrátumból az egymáshoz közeli alacsony frekvenciatarományokat választottuk szét; ezzel kipróbáltuk az analóg aktiv szétválasztófokozat modelljét. A felgyorsításnál minden esetben frekvenciahelyreállító automatikát alkalmaztunk, hogy a visszajátszott jelek frekvenciasokszorosítása mellett az amplitudó változatlan maradjon.

Kutatásaink további célja a KGST előírásoknak megfelelő erősítő és regisztráló rendszer végleges példányának kialakítása. A legnagyobb nehézséget a nagy pontosság és a torzításmentes regisztrálás megoldása jelenti.

2.3.3 A GE-25 típusu közepesmélységű szondázóberendezés

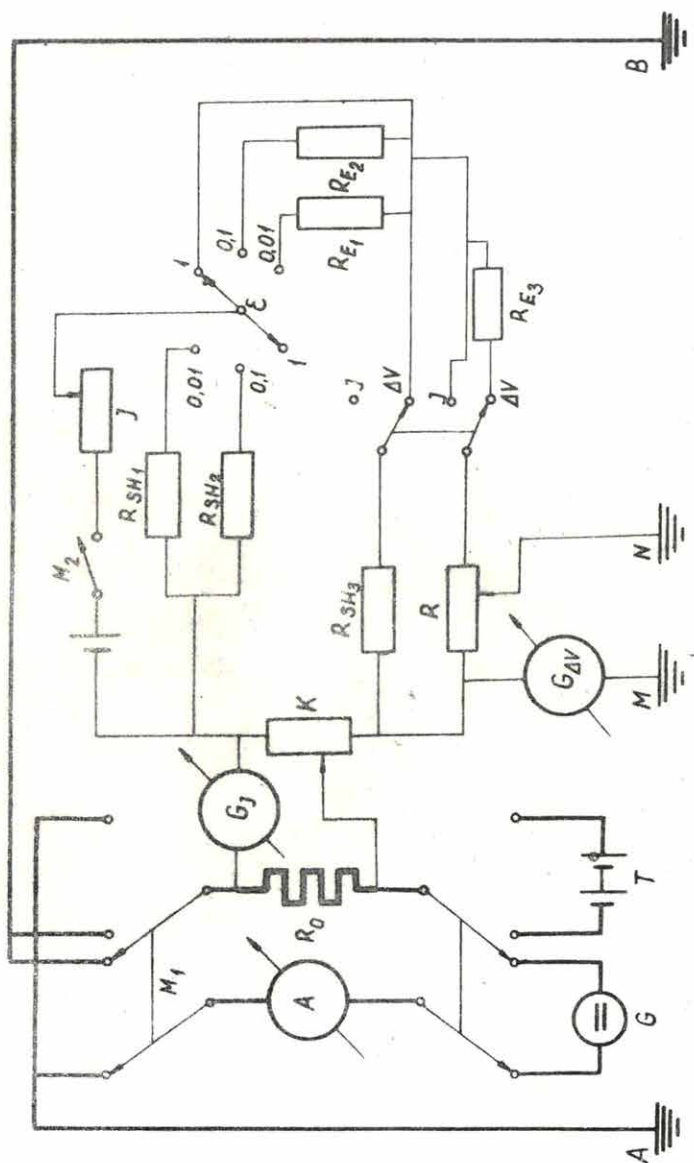
Verő László

Geoelektromos méréseknél, a kutatási feladatoknak megfelelően, eddig csak sekély, vagy nagymélységű szondázó berendezéseket alkalmaztunk. A GE-20 automatikusan számláló kompenzátor kutatási

1. ábra. A GE-25 típusú közepesmélységi szondázóberendezés kapcsolási rajza

Fig. 1. Circuit diagram of the medium depth sounding equipment of the type GE-25

Фиг. 1. Схема аппаратуры типа ГЕ-25 для электрического зондирования средних глубин



mélysége pl. legfeljebb 600-1000 m, a GE-40 mélyszondázó berendezése viszont 4000-6000 m.

A Dunántúli Középhegység peremvidékein a kutatási célt jelentő határfelület /mezozoikum/ leggyakrabban 600 és 1500 m között helyezkedik el. E mélységtartományban a sekélyszondázó berendezés nem elég gyors, a mélyszondázó berendezés kapacitását viszont nem tudjuk kihasználni. Ezért olyan közepesmélységű szondázóberendezést építettünk, amely mind AMNB, mind DE berendezésű mérésekre alkalmas. A GE-25 középszondázó adapter az egyenáramu automata kompenzátorok legnagyobb teljesítményű változata. A korábbi típusoktól a következőkben tér el:

1. mérőteljesítménye maximálisan 5 kW /pólusfordításos észleléssel látszólag 10 kW/;

2. korszerű kapcsolási elemek /helipot, nyomógombos szikrakifúvós mágneskapcsoló, speciális galvanométer/ és passzív felületű szigetelőanyag /teflon/ alkalmazása biztosítja a gyors, kényelmes és pontos /átvezetésmentes/ mérést;

3. erősáramu kapcsolóműve és nagy pontosságú hőkompenzált A-mérője alkalmassá teszi arra, hogy dipolméréseknél a bázisműszer szerepét töltsse be.

A műszer, mint automata kompenzátor a következőképpen működik /1. ábra/:

a K helipoton az ABN és MN távolságnak megfelelő elektróda-koefficiens értékét K' / három számjegy pontossággal beállítjuk, majd az M_1 kapcsolót úgy zárjuk, hogy az A elektróda pozitív polaritású legyen. Az M_1 kapcsolóval egyidejűleg M_2 is zár.

Az AB körben folyó I áram az R_0 ellenálláson IR_0 feszültségesést hoz létre. Az I- ΔV váltó I állásában az ε érzékenységekapszoló és az I helipot segítségével úgy változtatjuk a kompenzátorkör i_1 áramát, hogy

$$IR_0 = K'K_r i_1 \text{ legyen}$$

/itt K_r a helipot összellenállásának 1/1000 része/.

Ezután az I- ΔV váltó ΔV állásában az R helipottal kompenzáljuk a ΔV -t:

$$\Delta V = R R_r i_{\Delta V},$$

ahol R a helipot értékállítójáról leolvasott érték, R_r az R helipot összellenállásának 1/1000 része, $i_{\Delta V}$ a kompenzátorkörben ΔV mérésénél folyó áram. A $e_L = K \Delta V / I$ összefüggésbe helyettesítve:

$$e_L = \frac{K}{K'} \cdot \frac{R_r}{K_r} \cdot \frac{i_{\Delta V}}{i_I} R_0 R.$$

Mivel $\frac{K}{K'} = K_M$ mindig 10 valamely hatványa, R_r , K_r , $i_{\Delta V}$, i_I és R_0 megfelelő megválasztásával biztosítható, hogy

$$e_L = 0,1 K_H \frac{\varepsilon_{\Delta V}}{\varepsilon_I} R \text{ /itt } R_0 = 0,3 \text{ ohm/},$$

illetve, hogy

$$e_L = 0,01 K_H \frac{\varepsilon_{\Delta V}}{\varepsilon_I} R \text{ /itt } R_0 = 0,03 \text{ ohm/}$$

legyen.

A e_L számértéke a műszeren közvetlenül leolvasható, K_H , $\varepsilon_{\Delta V}$ és ε_I ismert, tehát a nagyságrend is meghatározható. A e_L meghatározásának pontossága + 2%.

R_{E1} , R_{E2} , R_{SH1} , R_{SH2} , ill. a K vagy R helipot olyan áramosztót alkot, amelynek leosztási arányai 1:10:100, a három érzékenységfokozatnak megfelelően. Az R, R_{E3} és R_{SH3} ellenállásokból álló osztó leosztási aránya pedig 1:3 /annak megfelelően, hogy $R_0 = 0,3$ ill. $0,03 \text{ ohm/}$.

A műszerben csak egy galvanométer van, amely felváltva tölti be a $G \Delta_V$ és G_I szerepét.

A mérést anódtelpekkel, vagy generátorral végezzük, az áramforrás kiválasztására külön kapcsoló szolgál.

Az M_I kapcsoló nemcsak az I áram bekapcsolására, hanem pólusváltásra is alkalmas, így a mérőteljesítmény látszólag kétszeresére növelhető.

DE szondázásnál, ha a GE-25 bázisműszerként szerepel, az árammérő mérési pontossága a $+5 - +35\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklettartományban jobb, mint $\pm 2\%$. A hitelesítővel a skála három pontján ellenőrizhető a műszer pontossága.

A berendezést a következő ellenőrző műszerek egészítik ki: V-mérő, kombinált átvezetés- és földelési ellenállásmérő, továbbá a balesetvédelmi szempontoknak megfelelő telefonkörök /az észlelő és az elektródák; az észlelő és a generátor között/.

A műszert terepi használatba vettük.

2.4 SZEIZMIKUS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.4.1 Magnetofonos szeizmikus berendezés

továbbfejlesztése

Kovács Béla

1965-ben az ELGI Szeizmikus Műszerkutató Laboratóriumában elkészült az SZM 24+6 típusu berendezés kísérleti példánya. Az 1966-os év feladatai a berendezés gazdasági hasznosításával kapcsolatosak. Egyrészt bizonyítani kellett a műszer rutinszerű terepi mérésekben való alkalmazhatóságát, és kijavítani az esetleg felmerülő hibákat, amelyek akár a működés célszerűségét, akár biztonságát rontják; másrészt e munkával párhuzamosan az ELGI és a GOM közötti szerződések értelmében a berendezés jelentős részének prototípusdokumentációját el kellett készíteni.

A berendezés terepi üzemeltetése közben előforduló valamennyi alkatrészhibát megjavítottuk, ill. kiküszöböltük. A műszeregységek egymásrahatásából származó 50 és 100 Hz-es szórást a műszeregységek átrendezésével csökkentettük. A szórás teljes megszüntetése csak áramköri módosításokkal lehetséges. A prototípusdokumentáció tartalmazza ezeket a módosításokat.

A GOM szerződés értelmében átadtuk a berendezés kísérleti példányának gépkönyvét, megadtuk a teljes berendezés várható anyagjegyzékét /az alkatrészek típusára és darabszámára kiterjedő részletességgel/, átadtuk a felvevő műszeregységek jelentős ré-

szének prototípus dokumentációját és figyelemmel kísértük /esetenként személyes közreműködéssel segítettük/ a gyártás megindítását.

2.4.2 Készülék szerkesztése szeizmikus jelek bináris kódolására

Koch György

1966-ban átalakítottuk az AD konvertert több periódus mérésére, elkészítettük a nyolcsatornás digitális magnetofont, továbbá a statikus és dinamikus korrekciók elvégzésére alkalmas digitális korrekciós egység deszkamodelljét és a KFKI-vel együttműködve megkezdtuk egy terepi digitális szeizmikus berendezés építését.

Az analóg-digitál átalakító /konverter/

A számítógépes kísérletek kiértékelésénél kiderült, hogy a 2 ms-onkénti periódusmérés, jelen formájában, különösen magasabb frekvencián, igen nagy hibát okoz. A hiba oka, hogy a periódusmérésnél a periódus állandóan változik és a mért érték a 2 msec időtartam egy pontjára vonatkozik, amelynek helye nem rögzített. Ezt a hibát számítógépes feldolgozásnál figyelembe lehet venni úgy, hogy a számítógép a mért értékből kiszámítja a 2 msec mintavételi időhöz tartozó tényleges értéket. Számítógép nélkül viszont a hiba nem vehető figyelembe. Ez a hiba nagyobb frekvenciáknál és nagy kivezérléseknél 15-20%-ot is elér. Közepes kivezérlésnél és kisebb /cca 60-80 Hz-ig terjedő/ frekvenciáknál 1-2%. Ennek a hibának a kiküszöbölésére sikerült olyan eljárást kidolgozni, amely e nehézségeket teljesen megszünteti, a berendezést

egyszerűsíti és kiküszöböli a többperiódusmérés és digitális osztás szükségességét.

E módszerrel impulzusszélességmodulációt alkalmazunk. A digitálizáló jelből 2 msec-onként egész keskeny mintát veszünk, ezt megnyújtjuk 2 msec időtartamra. Ezt a jelet lineáris monostabil multivibrátorra visszük, amely a jelamplitudóval arányos impulzusszélességet ad. Ez a kapujel egy csengőoszillátort indít, amely az impulzusidőtartamnak megfelelő számú impulzust ad. Ezt az eddigiekhez hasonló számlálóval számoljuk és tároljuk. A modulátor stabilitása 0,7%, nonlinearitása 1% /de ez még javítható/, a mért érték többszörös mérésnél 0,5%-on belül visszaáll /a tömbvázlat az 1. ábrán látható/.

Ennek a rendszernek az előnyei:

- a/ 14 bit helyett, 11 bit elegendő,
- b/ elmarad a többperiódusmérés,
- c/ elmarad a digitális osztás /ezzel kb. 4 rack-fiók megtakarítható/,
- d/ a mérési pontosság növekszik,
- e/ az eddigi 10 Mc mérőfrekvencia 2,5 Mc-re csökkenthető,
- f/ a kiegészítő egység 2 db logikai kártyával megépíthető és a már meglévő AD konverterhez csatlakoztatható.

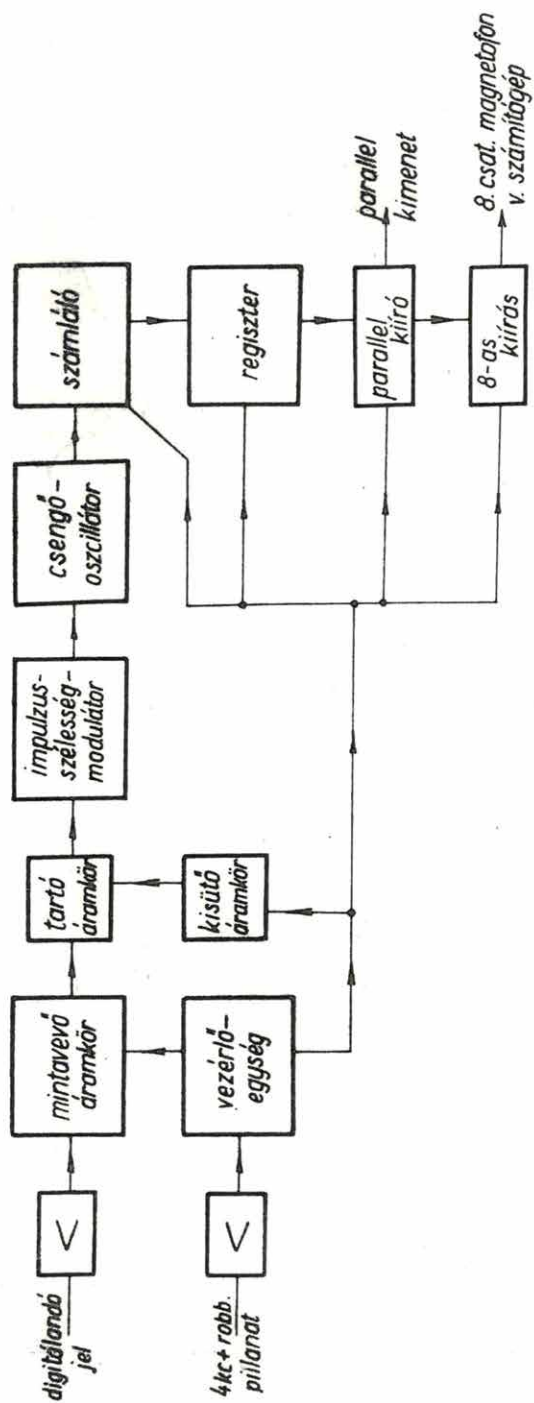
Hátránya /bár ez egyben előny is/, hogy demodulált jel kell hozzá. A kártyák elkészítése és a rendszer végleges bemérése folyamatban van. A digitális osztó kapcsolási rajzát elkészítettük, de megépítését az ismertetett módszer kidolgozása szükségeltettette.

A visszairást a számítógépből a DA konverterrel egy csatornán kísérletképpen elvégeztük. Szeizmogram visszairásához a számítógép mágnesszalagos tárolóegységére van szükség.

1. ábra. Az impulzusszélesség-digitál átalakító tömbvázlata

Fig. 1. Block diagram of the pulse-width-digital converter

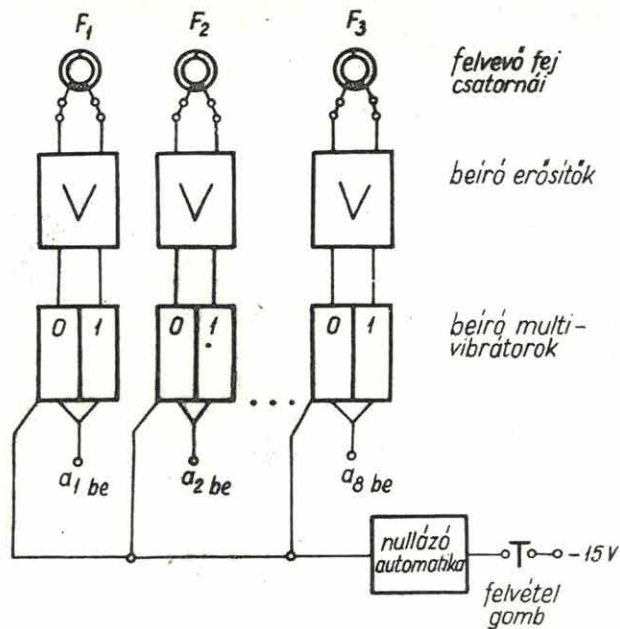
Фиг. 1. Схема устройства для цифрового преобразования ширины импульсов



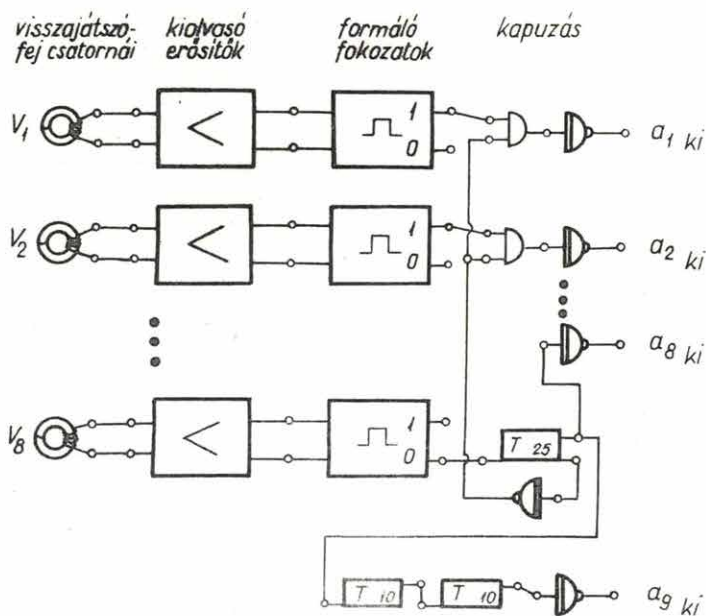
2. ábra. A digitális magnetofon felvevő- és visszajátszó rendszerének tömbvázlata

Fig. 2. Block diagram of the recording and playback system of the digital tape recorder

фиг. 3. Схема приемной системы и системы воспроизведения цифрового регистратора с магнитной записью



a



b

2. A digitális magnetofon

1966-ban elkészítettünk egy digitális jelek tárolására alkalmas nyolccsatornás magnetofont. A magnetofon elkészítésénél célunk az volt, hogy a már korábban elkészült FM digitál átalakító jeleit rögzíteni tudjuk és a magnetofonról a jeleket számítógépbe tudjuk adni. A felvétel NRZ eljárással történik, az irodalom szerint jelenleg ez a legmegbízhatóbb digitális felvételi mód /a felvevő rendszer tömbvázlatát a 2a. ábra mutatja/. Az NRZ eljárás lényege: minden beérkező 1-es információ a mágnesszalagot ellentétes irányban mágnesezi át, ha valamelyik 1-es információ nem érkezik, akkor a csatorna előtt a szalag mágnesezettsége eredeti irányu marad. Az egyik csatornán állandóan van beírás, 1-es információ /marker-jel/.

Kiolvasáskor /visszajátszás/ a marker-jel/ nyolcas csatorna jele/ kapuzza a többi csatornáról jövő jeleket; ha a marker-jellel egyidejűleg valamelyik csatornáról nem jön jel, akkor azon a csatornán az információ "0" /ez a beírási rendszerből következik/.

A kapuzárás azért szükséges, hogy megszüntesse a jelek egymásközi eltolódását.

A visszajátszó rendszer /2b. ábra/ előállítja egyrészt a szalagról visszajátszott a_1, a_2, \dots, a_8 -as információs jeleket /1-es információnál -3 V-ról zérus V-ra billenő 25 μ sec időtartamu impulzusokat/, másrészt az a_{9ki} jelű a_1, a_2, \dots, a_8 -as jelhez képest 10 μ sec késleltetésű és 10 μ sec széles kiolvasó impulzust a számítógép számára.

A felvétel indításakor a beíró áramkörök /beépített automatika segítségével/ automatikusan nullázódnak.

A berendezés három motorral működik. A szalagtárcsa átmérője a nemzetközi szabványnak megfelelően 350 mm. A szalagtárcsák a felső- és alsó csévélő motor tengelyére helyezhetők. A harmadik

motor változtatható fordulatszámu /1500, 750/ hiszterézis-szinkron motor, amely a lendkereket /hangtengelyt/ állandó sebességgel hajtja meg.

Felvételkor és visszajátszáskor a szalagot gumigörgő nyomja a hangtengelyhez. Gyors tekeréskor a szalag a mágnesfejektől automatikusan eltávolodik, hogy a fejek ezalatt ne kopjanak. A berendezés megállításakor a csévéző motorokat mechanikus fék szorítja le, így a szalag nem szalad meg.

A műszer elkészítésekor főprobléma a szalag egyenletes járásának biztosítása volt /megfelelő erősségű hangtengely meghajtómotor, a lendkerék ill. hangtengely pontossága, a szalagcsévéző motorok húzásának és a gumigörgő nyomásának pontos beállítása/.

További nehézséget jelentett gyors tekerésnél a hirtelen megállás, amelyet a csévéző motorok "pillanatszerű" lefékezésével igyekeztünk elérni.

A magnetofon műszaki adatai:

szalagszélesség:	1 inch /25,4 mm/
szalagsebesség:	38 és 76 cm/sec
csatornaszám:	8
sebességigadozás:	2%
felvihető információmennyiség:	max. 400 bit/inch
tárcsamérő:	350 mm
tárolható max. szalagmennyiség:	2200 m
max. felvételi időtartam:	1 1/2 óra /2200 m szalagmennyiségnél, 38 cm/sec sebesség mellett/
felvételi mód:	NRZ

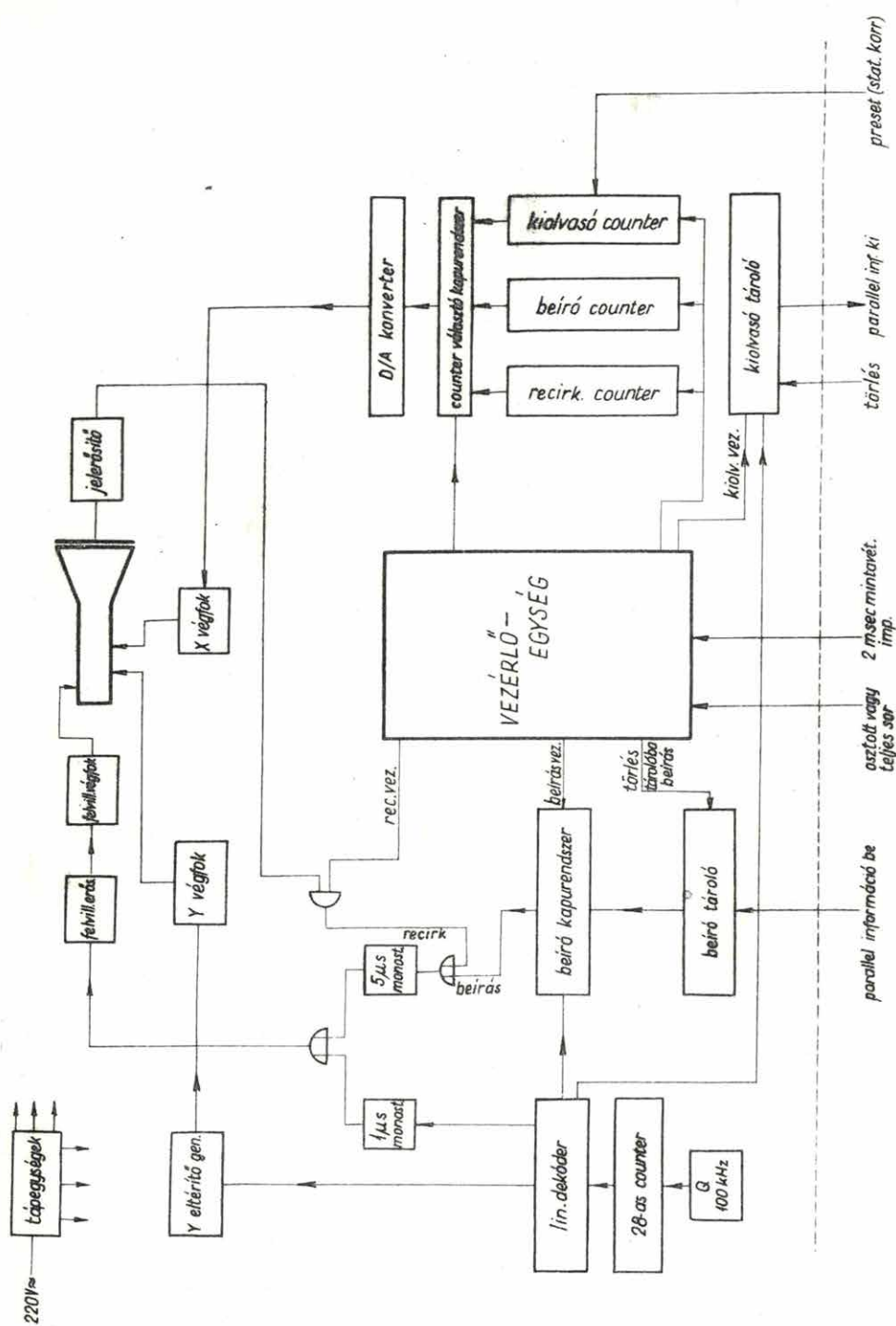
3. A korrekciós egység

Korszerű szeizmikus berendezés ma már nem képzelhető el

3. ábra. A korrekciós egység tömbvázlata

Fig. 3. Block diagram of the correction unit

Фиг. 3. Схема устройства для введения поправок



statikus és dinamikus korrekció nélkül. A korrekciók analóg úton való elvégzéséhez nagy finommechanikai pontosságú berendezés szükséges. Digitális úton a korrekciók elvégzése egyszerűbb, ezért tervbe vettük olyan tárolóegység készítését, amellyel a statikus és dinamikus korrekciók digitálisan végezhetőek el.

Az első kísérletnél tárolóként katódsugárcsővet használtunk. A tárolás elve az, hogy a sugár a cső ernyőjén szekundér emissziót vált ki, ez helyi töltésfelhalmozódást jelent. A töltés előjele attól függ, hogy a sugár mennyi ideig /rövid idő: pont, hosszabb idő: vonal/ söpört végig az ernyőn. A töltés hasznosítására az ernyőt kondenzátornak képeztük ki /a katódsugárcső ernyőjének külső részére vékony fémréteget gőzöltettünk/. Erről az ún. jel-lemezeről a töltésnek megfelelő jel vehető le. Ha ezt a jelet felerősítjük és bizonyos formálás után visszavezetjük a cső wehnelt hengerére, a felírt pont, ill. vonal regenerálható, a jelek tárolhatók. Az információ tárolásánál a vonal 1-et, a pont 0-át jelent. A tároló csőhöz tartozik egy vezérlő elektronika, amely a be- és kiírást, valamint a regenerálást vezérli. A vezérlő elektronikához csatlakozik a statikus és dinamikus korrekciót beállító egység.

A korrekciós egység deszkamodellje a statikus korrekciók mélységéig elkészült. A berendezés tervezésénél arra törekedtünk, hogy a tárolót a korrekciós feladatok ellátásán kívül, univerzális tárolóként is fel lehessen használni, ezért vezérlőrendszerét úgy képezzük ki, hogy illeszkedjék a szokásos tárolórendszerekhez. A készülék tömbvázlatát a 3. ábra mutatja. A berendezés jelenlegi formájában egyenként 24 bit információt tárol, de lehet a csövet két részre osztott információ-tároló rendszerként, tehát 2 x 12 bit tárolására alkalmas kivitelben is üzemeltetni. Ez a 12 bit csatlakozik az FM analóg konverter kimenetéhez. Az eddigi kísérleteknél a maximális információ-mennyiség 48 sor, azaz 1152 bit volt, de az üzembiztonság növelése és az egyszerűbb beállítás

miatt, jelenleg csak 34 sorral /816 bittel/ folytatjuk a kísérleteket. A berendezés már tartalmazza egy másik cső vezérléséhez szükséges elemeket is, amely lényegtelen bővítéssel több csőre is kiterjeszthető. A készülék a beírt jeleket állandóan regenerálja. A 2 msec-os mintavételi impulzus beérkezésekor a legközelebbi sorvégnél a regenerálás leáll és a beíró counter által meghatározott sorban történik az - AD konverterből érkező, s a beíró-tárolóban elhelyezett - információ beírása a csőre.

Közvetlen ezután kiolvasó folyamat játszódik le, a kiolvasó counter által meghatározott sorban levő információ a kiolvasó-tárolóba kerül. A kiolvasó-tároló törlését /amelyet a teljes rendszer összeállításakor majd a tárolót követő egység vezérel/ jelenleg a kiolvasást megelőző impulzus végzi, tehát a kiolvasó-tárolóból az információt kb. 2 msec elatt lehet kivinni.

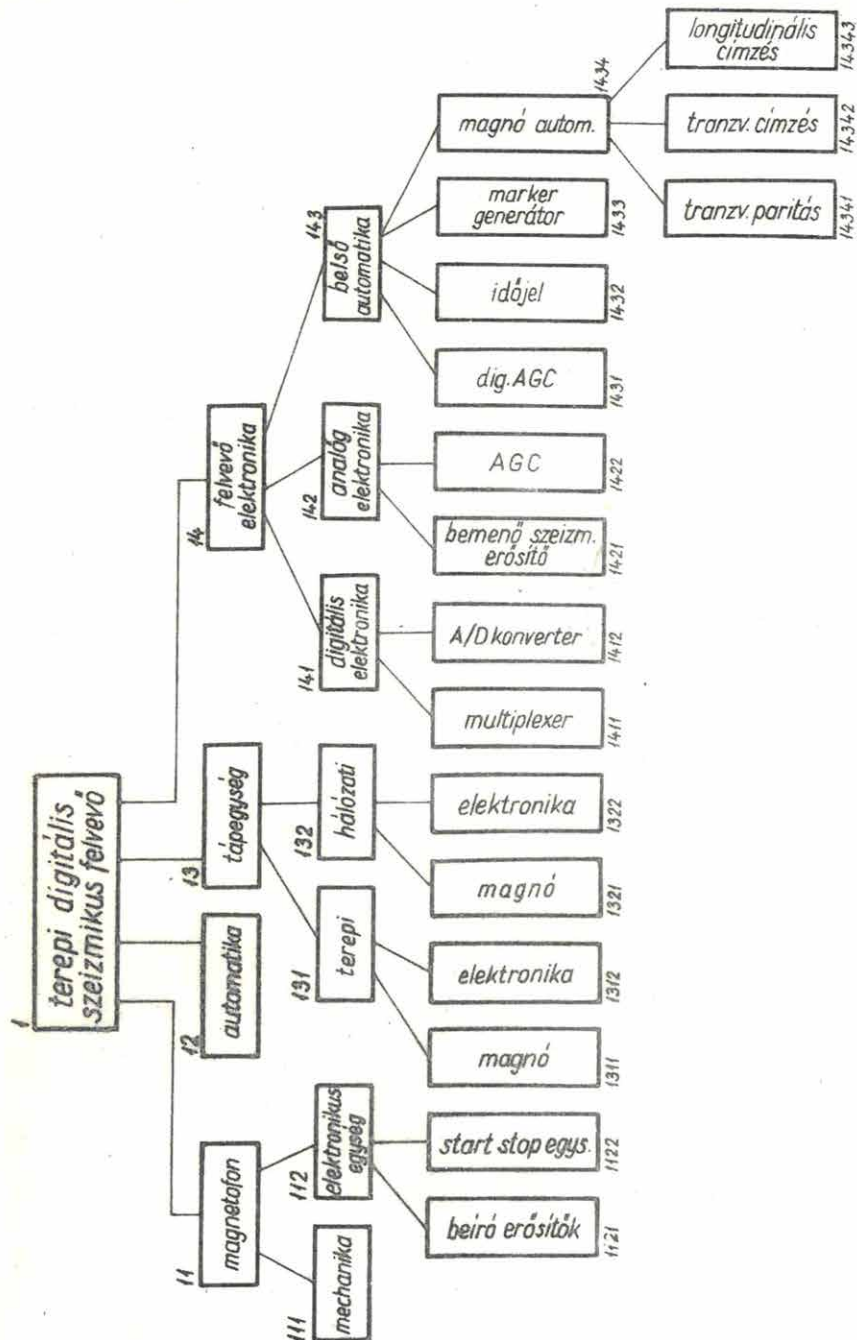
Az egész egységet 100 kHz-es kvarcgenerátor vezérli, egy sor letapogatása 280 mikrosec alatt történik. Az 1 mikrosec időtartam helyének kijelölését, az Y-eltérítő /soreltérítő/ fokozatok vezérlését, a 28-as counter és a lineáris dekóder végzi. Ezek a fokozatok gondoskodnak arról is, hogy a vonalak beírása ugyanitt kezdődjék. Recirkulációnál a jelerősítőtől kapott információ azonnal visszakerül a csőre, beírásnál pedig a beíró tároló információja kerül a kijelölt sorba. Felső sor beírásnál a másik felső jeleit a berendezés automatikusan regenerálja. Kiolvasáskor az információ csak az újabb információ - ugyanazon sorra való - beírásakor törlődik.

A sorkijelölést a berendezés három számláló közül választja. Recirkulációnál a recirkulációs számláló az egyes sorokat egymás után jelöli ki. Beíróparancs /a mintavételezési impulzus/ beérkezésekor a recirkulációs counter léptetése leáll és a beíró számláló vezérli a sorkijelölést. A beíró számláló induláskor a 0-ra áll, így a konverter jelét a berendezés előbb az egyik félcső, majd a másik félcső soraiba írja be. A beíró számláló lépte-

4. ábra. A terepi digitális szeizmikus felvevő tömbvázlata

Fig. 4. Block diagram of the seismic digital field recorder

Фиг. 4. Схема сейсмической цифровой приемной аппаратуры



tése minden beírási folyamat végén történik. A kiolvasó számlálót nullázáskor a kívánt statikus korrekció értékével előre be kell állítani. Ez a megfelelő flipp-floppok átbillenésével történhet. Minden beírás után közvetlenül és minden kiolvasó folyamat végén a kiolvasó counter léptetése is megtörténik. A beíró és kiolvasó számláló sorkijelölő információja közötti különbség állandó, mivel a jelen megoldásnál a berendezés még csak a statikus korrekciót végzi el. A dinamikus korrekció elvégzésére több eljárást dolgoztunk ki.

Az eddig szerzett tapasztalatok szerint azonban magát a digitális tárolórészt ferritmemóriával helyettesítjük, amely ugyan drágább, mint a katódsugárcsöves tároló, de segítségével további feladataink könnyebben oldhatók meg. A dinamikus korrekció értékeit csatornánként lyukszalagról adjuk be digitális uton, a korrekciónövekmények ábrázolása formájában. A ferritmemóriás tárolót úgy tervezzük, hogy összegezésre /stacking célra/ és konvolúcióra továbbfejleszthető legyen.

4. A terepi digitális szeizmikus berendezés

A terepi digitális szeizmikus berendezés két alapvető egységből áll. A felvevő berendezés felépítését a 4. ábra mutatja. A magnetofon /ll/ a jelenlegi kísérleti stádiumban a MINSzK mechanikából /lll/ és az Intézetben készülő elektronikából /ll2/ áll. Ebből 1966-ban a beíró erősítők készültek el /ll2l/. A beíró erősítőket az összes vizsgálatok - még a hőmérséklet, alkatrész-csereszabatoossági és nedvességállósági vizsgálatok is - a terepi követelményeknek megfelelőnek minősítették. Az áramkörök alkatrészválogatást nem igényelnek, -25°C és $+55^{\circ}\text{C}$ között helyesen működnek, egyórás vízbenáztatás után sem mutatnak változást. Elkészült az erősítők részletes gyártási dokumentációja is /panel-

rajzok, csatlakozók, rack méretek, nyomtatott áramkörök rajzai, bekötési rajzok, MEO adatok, stb./. A kártyákat a MIKI gyártja, az erősítőket a GMG szereli.

A berendezés a kísérletek jelenlegi stádiumában kézi indítással /1122/ működik.

Külső automatikán /12/ az automatikus lövést biztosító egység, a terepi ellenőrző egység, a geofonvizsgáló, stb. értendő. A fejlesztés első fázisában a külső automatika nem készül el.

Kétféle tápegységet /13/ terveztünk. A terepi tápegységek /131/ közül a magnetofon meghajtására szolgálóval /1311/ még nem foglalkozunk. Az elektronikus egységeket tápláló stabilizátorok /1312/ az elektronikus egységekkel együtt készülnek. Ezek egy részét jelenleg tervezzük és a GMG kivitelezzi. Az Intézet készíti az AD konvertert /1412/ és a multiplexer /1411/ terepi tápegységet.

A hálózati tápegységek /132/ közül a magnót ellátó tápegység /1321/ jelenleg ideiglenes megoldású, végleges megoldásra csak később kerül sor. Az elektronikákat ellátó hálózati tápegységek /1322/ egy részének tervezése folyamatban van, a multiplexert /1411/ és az AD konvertert /1412/ ellátó tápegységek a KFKI-ben készülnek.

A felvevő elektronikából /14/ a digitális elektronikát /141/ a KFKI-vel kötött - tudományos kutatási együttműködési szerződés keretében - közösen készítjük.

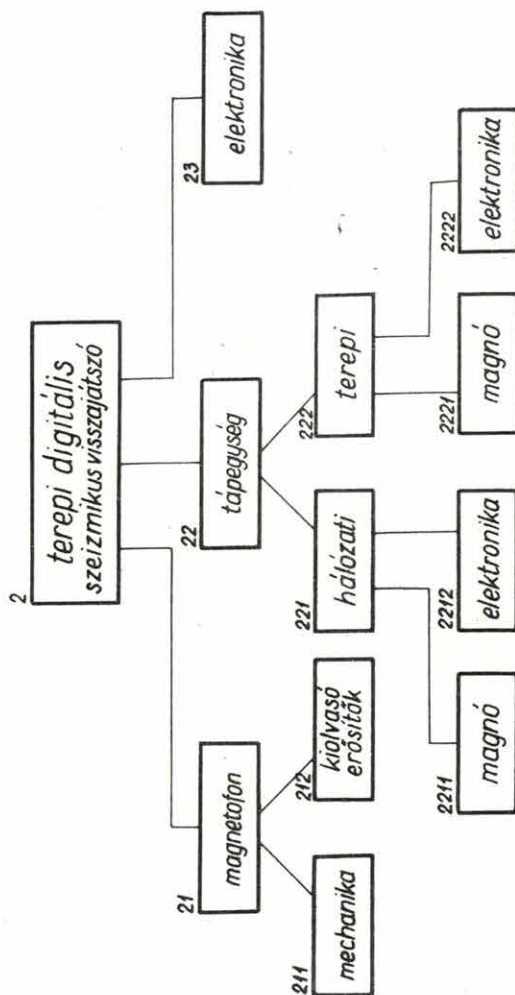
A KFKI-ben készülő digitális elektronika összesen 20 panelből áll.

Az analóg részekhez tartozó bemenő szeizmikus erősítők /1421/ első változatban az 1967-ben gyártandó SzM 24+6 típusu magnetofonos berendezés bemenő erősítőiből készülnek, bizonyos átalakítással /a GOM-nál megrendeltünk egy komplett erősítőszerényt és a tartalék erősítőket/.

5. ábra. A terepi digitális szeizmikus visszajátszó
tömbvázlata

Fig. 5. Block diagram of the seismic digital field
playback unit

Фиг. 5. Схема полевого цифрового устройства для вос-
произведения сейсмических записей



Az Intézetben készülő többletáramkörök, amelyek az átalakítás egy részének tekinthetők, szintén elkészültek. Hőmérsékletingadozás, nedvesség szempontjából az alkatrészek szórását megvizsgáltuk és megállapítottuk, hogy terepi üzemre és gyártásra egyaránt alkalmasak. Az erősítőket az eltérő üzemmód miatt, az eredeti specifikáción túlmenően, tranzien্স időkre is specifikálni kellett. A megfelelő változtatások után, a szükséges 40 mikrosecc tranzien্স idő helyett, jelenleg kb. 20 mikrosecc tranzien্স idő tartható /az eredeti tranzien্স idő kb. 3 msec volt/.

Az erősítők végfokának /amely a régi erősítők kiegészítése/ állandó bemenő jel mellett, 0,5 mA-es terhelés bekapcsolásakor 200 mikrosecc tranzien্সen belül 10 ohm-nál kisebb kimenő impedanciát kell mutatnia. Ennek statikus bemérése jó eredményt adott, dinamikus bemérés csak a kész berendezésen lehetséges. A bemenő erősítőbe kapcsolódik a digitálisan vezérelt AGC áramkör /1422/. Az AGC áramkörből első változatban a 42 dB-es tartomány automatikus szabályozására alkalmas egység készül el. Ez a teljes automatikus dinamikát 102 dB-ben határozza meg, amely természetesen a kézi erősítésszabályozással bővül. Az áramkör kivitele olyan, hogy a fejlesztés későbbi stádiumában további 42 dB AGC-vel bővíthető /a teljes AGC dinamika akkor 84 dB, ill. a teljes automatikus dinamika 144 dB lesz; ezenkívül van a kézi szabályozás/.

Az AGC áramkörök, a hőmérsékleti vizsgálat szerint -25 C° és +55 C° között megfelelően működtek. Az alkatrészcsere szabátosságának vizsgálati eredménye szintén kedvező. Ezek után készült el a teljes gyártási dokumentáció, nyomtatott áramköri rajzok, kártyaméreteket, bemérési adatok, stb. A kártyákat a MIKI gyártja, a paneleket a GMG szereli.

A belső automatikát /143/ az Intézetben dolgozzuk ki az EMG mikrocart rendszerének felhasználásával. A belső automatika rendszertехnikai tervezése kész.

A visszajátszó berendezés rendszertехnikai tervezése még

nincs befejezve; a felépítést ábrázoló 5. ábra még nem teljes. A magnetofon /21/ kísérleti stádiumban, a MINSZK mechanikából /211/ és a kiolvasó erősítőkből /212/ áll. A kiolvasó erősítők fejlesztése befejeződött. Megtörtént a hőmérsékleti vizsgálat -25°C és $+55^{\circ}\text{C}$ között, az alkatrészcseré szabatosági vizsgálat és a nedvességvizsgálat is. Elkészült a gyártási dokumentáció, amely szerint a MIKI elkészítette a nyomtatott paneleket, a szerelést a GMG végzi. A kiolvasó erősítőkből 20 db készül /4 db tartalék/.

A tápegységek /22/, hálózati /221/ és terepi /222/ változatainak magnetápegységei /2211 és 2221/ azonosak az 1311 és 1321 egységekkel.

Az elektronikákat ellátó /2212 és 2222/ tápegységek az el látott egységekkel együtt készülnek. Jelenleg a kiolvasó erősítők tápegységeit tervezzük. Az elektronika /23/ ugyancsak microcart rendszerben épül.

2.4.3 Digitális szeizmikus kiértékelés

Sz.Kilényi Éva - Zilahi Sebess László

A modern szeizmika egyértelműen a digitális technika felé halad. A nagyteljesítményű digitális számítógépek használatát nemcsak a gyorsaság indokolja, hanem ezek segítségével többfajta művelet végezhető el, mint analóg uton.

Nyugaton - a magnetofonos regisztrálás általános elterjedésével együtt - 1956 és 1962 között rohamosan kifejlődött az analóg gépi feldolgozás. Nagyteljesítményű un. centrumokban végezték - csak a legfontosabbakat említve - a statikus és dinamikus korrekciót, a szűrések igen sok változatát /ezek közül legfejlettebb a mágneses késleltetővonalas szűrés/, a kiválasztott csatornák összegezését stb.

A fejlődés során újabb igények merültek fel. Az optimum

szűrők elméletének adaptálása szeizmikus célokra, a tengeri szeizmikában elengedhetetlenül szükséges dekonvolúció, az inverz szűrés, stb., olyan feladatokat jelentettek, amelyeket már csak digitális számítógépekkel lehet megvalósítani.

A magyarországi szeizmikus műszer- és módszerkutatás a leírt fejlődéshez képest megkésett. Csak 1962-ben készült el az első magnetofonos regisztrálású felvevő berendezés, amellyel 1963-ban végeztünk terepi kísérleti méréseket. Tehát mire elkezdhetjük volna az analóg feldolgozás első lépéseit, az irodalomból világosan látszott, hogy a digitális uté a jövő. Így - a közbűlső lépésőt kihagyva - a digitális kiértékelés megvalósításával kezdünk foglalkozni, párhuzamosan a megindított digitális műszerkutatással.

A témakörben foglalt feladat kettős: részben meg kell oldani a műszerkutatás matematikai problémáit, részben pedig - főleg irodalmi tanulmányok alapján - a digitális szeizmikus kiértékelés egymást követő lépéseit. Célunk, hogy mire a műszerkutatás eljut a rendszeres digitális adatszolgáltatásig, a kiértékelés fel tudja dolgozni az adatokat. A munkák előrehaladását sokáig hátráltatta a rendelkezésre álló számítógépek gyakori cseréje, átalakítása, meghibásodása. Még 1966-ban is több gépen dolgoztunk és csak 1967-re sikerült, kísérleti célokra megfelelő sebességű és tárolókapacitású gép /MINSzK-2/ állandó és rendszeres használatát biztosítani.

1966-ban megoldottuk az AD konverterből a MINSzK-2 számítógépbe való adatbevitel problémáit. A konverter két változatához /FM, PWM/ kétféle karakterértelmező program készült. A korrekciós egység /2.4.2 fejezet/ tervezésével kapcsolatban a kiolvasás hely kijelölő görbéjének matematikai problémáit is megoldottuk.

A kiértékelési témakörben a következő - egymástól elszigetelt - problémákkal foglalkoztunk: normálkorrekció, frekvenciasávszűrés éles alul- és felülvágással, jelalakszámítás, inverz

konvolúciós szűrés, kétdimenziós szűrés. A programok részben kézi-digitálású adatrendszerre, részben felvett elméleti modellekre ALGOL nyelven, ill. MINSZK gépi kódban készültek.

Irodalom

- Robinson, E.A., 1957, Predictiv decomposition of seismic traces. Geophysics XXVII.4.
- Rice, R.B., 1962, Inverse convolution filters. Geophysics XXVII, 1.
- Embree, P.-Burg, J.P.-Backus, M.M., 1963, Wide-band velocity filtering - the pie-slice process. Geophysics XXVIII, 6.

2.5 MÉLYFURÁSI GEOFIZIKAI MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.5.1 Radioaktív szelvényezés

Liszt Ferenc

Kétparaméteres radioaktív szonda

A közepes és nagymélységű nyersanyagkutató furások vizsgálatában a radioaktív paramétereknek egyre növekvő jelentőségük van, mert a radioaktív uton mérhető paraméterek kisebb mértékben függnének a növekvő hőmérséklet okozta változásoktól, mint az egyéb módszerekkel mérhető paraméterek pl. az ellenállás, stb.

1966-ban 180 C° üzemi hőmérsékleten hűtés nélkül működő, teljesen tranzisztorizált adaptert dolgoztunk ki ELGI- EFKI- GOM kooperációban. Ezzel a szondával lehetőség nyílik két radioaktív paraméter egyidejű szelvényezésére a következő párosításban:

természetes gamma - gamma-gamma

természetes gamma - neutron-gamma

természetes gamma - relativ-lyukbőrség

gamma-gamma - relativ lyukbőrség

A szonda legfontosabb műszaki adatai

szondaátmérők:	60 mm	85 mm	100 mm
szondatokok hossza /kb./:	2,5 m	2,5 m	3 m

alkalmazható detektorok:	3-3 db	6-6 db	3-6 db
	NG 420 B	NG 420 B	SZI 23 G
	vagy 4-4 db	6-6 db	stabilizátor-
	SZBM 13	SZBM 13	csőcserével
tápfeszültség:	30 V		EFKI típusú fel-
			szini egység biz-
			tosítja
felvett áram:	30 mA \pm 15%		
magasfeszültség:	1050 $^{+0}_{-50}$ V		
magasfeszültség-stabili-			
záció:	10 $^{-2}$		
koronastabilizáló áram:	10-50 μ A		
üzemi hőmérséklet:	+5-180 °C		
tárolási hőmérséklet:	max. 200 °C		
álimpulzus:	100 db/h /max/		
alkalmazható karottázs-	max. 5 km hosszú, min. 2 vezető ér		
kábel:	/egyik lehet a páncél/ $R_{max} = 300 \text{ ohm}$		
	$C_{max} = 0,75 \text{ } \mu\text{F}$		

Neutron-neutron szelvényezés

A két energiaszintű neutron-neutron szelvényezésre alkalmas szondaelektronika kísérleti példányát az 1966. év folyamán laboratóriumi körülmények között vizsgáltuk. A kísérleti neutron-neutron szonda várhatóan 1967 folyamán mélyfurásban is kipróbálható lesz. A neutron szonda lehetővé teszi

a/ neutron-neutron impulzusüzemben a neutron élettartam mérésével a kőolaj-víz határ egyértelmű kimutatását;

b/ nagy befogási hatáskeresztmetszetű hasznos ásványok /pl. bór, kadmium, stb./ kimutatását.

A szonda legfontosabb műszaki adatai:

szonda-átmérő:	85 mm
szondatok hossza:	1500 mm
alkalmazott detektorok:	1 db SZNM 11 6 db SZNM 13
üzemi hőmérséklet:	150 C° _{max} .
alkalmazható karottázskábel:	5 km-es acélpáncélkábel

Négyparaméteres radioaktív szonda

A furólyukakban szükséges műszaki munkák /cementezés, csövezés/ ellenőrzésénél - különösen nagy mélységben, tehát magas hőmérsékleten - növekszik a radiológiai mérések jelentősége. Eből a szempontból lényeges haladást jelent a négy radioaktív paraméter egyidejű mérésére alkalmas berendezés. A négy paraméter egyidejű mérése a nagy rezsiköltségű furóberendezések állásidejét csökkenti.

Kutatásaink igazolták, hogy héterű acélpáncél karottázskábelben lehetséges a következő négy radioaktív paraméter egyidejű szelvényezése:

1. csatorna: természetes gamma
2. csatorna: gamma-gamma
3. csatorna: közepes energiájú neutron
4. csatorna: termikus neutron

1966-ban laboratóriumi kísérleteket végeztünk; a négyparaméteres kísérleti szonda elkészítése 1967-ben várható.

A bánya- és közepkarottázsrendszer radioaktív egysége

A bánya- és közepkarottázsrendszer radioaktív panelegységének kialakítását az év folyamán kezdtük el ELGI-MÉV kooperációban. A program célja szubminiatűr, teljesen tranzisztorizált, rackrendszerű radioaktív mérőrendszerek kidolgozása.

Az év folyamán befejeztük az univerzális tápegység, a lineáris ratemeter, a 45 mm-es és a 60 mm-es GM csöves szondaelektronika kidolgozását. Folyamatosan foglalkozunk az analízátor-egység és a spektrumszabályozó automatika kidolgozásával. Ezek végleges kidolgozása 1967-re várható.

Az elkészült egységek specifikációja:

1. univerzális tápegység: /10 cm-es rack fiókban/
tápfeszültség: $12 \text{ V}_{-15}^{+10} \%$
felvett áram: 2,5 A
kimenő feszültségek:
a/ $-12 \text{ V} \pm 0,5\%$ 0,2 A
b/ $+12 \text{ V} \pm 0,5\%$ 0,2 A
c/ 30 V 20-100 mA a beállított értékre vonatkozóan stabilizáltan $< 1\%$
2. lineáris ratemeter: /5 cm-es rack fiókban/
tápfeszültség: $12 \text{ V} \pm 0,5\%$
áramfelvétel: $< 0,1 \text{ A}$
méréstartomány: 0-20 000 imp/min $\pm 2\%$; hat fokozatban
linearitás: $< \pm 1\%$
időállandók: 2-40 sec $\pm 10\%$; 8 fokozatban

stabilitás

hosszidejű:

1%/8h

nullpont:

1/100 sko/8h

indikáció:

a/ a beépített műszeren

b/ kábelkivezetésen 0-50 mV

/5 Kohm-on/

3. GM detektoros szondák egy - és kétparaméteres kivitelben

tápfeszültség:

30 V

felvett áram:

30 mA \pm 15%

magasfeszültség:

900 V⁺⁴⁰₋₀

koronastabilizáció:

10-30 μ A

magasfeszültség-stabilizáció:

10⁻²

max. hőmérséklet:

120 C°

alkalmazott detektorok:

NG 420/B

alkalmazott karottázskábel:

max. 2 km, min. kéterű, vezetőér ellenállása km-ként 25 ohm, két vezető közötti kapacitás $C_{\max} = 0,25 \mu F$

kőpeny nyomásellenállóképeség:

260 kp/cm³

max. átmérő:

60 mm vagy 45 mm

hosszuság:

egyparaméteres 1,2 m

kétparaméteres 2,3 m

2.5.2 Szcintillációs radioaktív szonda

Salamon Batur

1966-ban sikeres lépéseket tettünk a hazai szcintiblokk kialakítása és a szondaelektronika felépítése terén. A nukleáris szakterületen egyedülálló hőmérsékletszabályozás-problémában tudtunk az alapozó munkán.

A műszerkonstrukció legfontosabb része a hőstabil szcintiblokk. Az MI 9607B csővel végzett kísérletek után sikerült a vázrakozást megközelítő hőstabil szcintiblokkot /SB-GOM-03/ készíteni. Méréseink szerint a jelamplitudó 25-150 °C tartományban 1:0,2 arányban változik, a Cs¹³⁷-felbontóképesség egyidejűleg 18%-ról 30%-ra csökken /romlik/.

A szondaelektronika szerkesztésénél tisztáztuk a két főegység /a nagyfeszültségű egység és az erősítőegység/ konstrukciós problémáit.

A nagyfeszültségű tápegységeknél alkalmazott tranzisztorokkal sikerült közel 2,5 W terhelhetőséget biztosítani 150 °C környezeti hőmérsékleten is. A rögzített két kapcsolás: a/ a két-tranzisztoros csöves /5642/ és b/ a nagyobb teljesítményű négy-tranzisztoros szilíciumdiódás /BAY/ 26/ egyenirányítású rendszer.

Az erősítő áramkör kialakításánál 25-150 °C tartományban az egyenfeszültségű stabilitás érdekében bevezettük az un. "utánhúzó szuperemitterkövető" áramkört, biztosítva a megfelelő frekvenciaátvitelt és terhelhetőséget, a kb. 5 km páncélkábelre. Az áramkörben 3 szilíciumtranzisztort alkalmaztunk. Az erősítő természetesen kialakítható bemeneti ellenállása és igen kis bemeneti kapacitása következtében általában alkalmas a nukleáris detektorok jeleinek felvételére.

A szcintillációs szondát működtető felszíni rendszerben a kimenő és bemenő jeleket illetően összehangoltuk az egyes mérő-áramköröket és tápegységeket. A felszíni műszerrel kapcsolatos

legfontosabb feladat az automatikaáramkörök beillesztése. A beavatkozás csak a lineáris ág kis- vagy nagyszintű helyén lehetséges. Szabályozó elemként fűtött Siemens termisztort használtunk, amelyet az erősítőlánc közepén helyeztünk el. Ilyen elrendezésnél az automatikus kör az erősítés mértékét 0,1-1,0 arányban változtatja.

Elkészítettük a szabályozó áramkör alkatrészének specifikációját, az áramköri szerelési rajzokat és megépítettük a végleges áramkört. A laboratóriumi vizsgálatok eredményei szerint /Cs¹³⁷ fotocsucsára vonatkozóan/ a rendkívül kisvolumenű elektronika kb. 75%-os csúcsmozdulás visszaállítására alkalmas.

2.5.3 Spektrumfrekvenciás elektronikus ellenállás- szelvényező berendezés

Márföldi Gábor

Az EO-170 sz. "Négyszögjelű spektrumfrekvenciás többcsatornás ellenállásszelvényező eljárás és berendezés" c. találmány alapján kidolgoztuk a 3+1 csatornás ellenállásszelvényező rendszer alapáramköreit.

A mérőrendszer a többcsatornás üzemmódot egyetlen áramgenerátor alkalmazásával biztosítja. Az áramgenerátor 14 Hz periódusú, 0,1-200 mA /állítható/ intenzitású, négyszög hullámu stabilizált kimenő áramot szolgáltat. A három mérőerősítő csatorna 14, 42 és 70 Hz-re hangoltan működik. A reaktív zajok ellen a fázisszelektív diszkriminátorfokozatok nyújtanak védelmet. A mérőerősítő bemenő érzékenysége 100 mikrovolt, a mérési dinamika nagyobb 40 dB-nél. Az ellenállásmérés teljes dinamikatartománya meghaladja a 60 dB-t.

A kidolgozott alaprendszer héteres kábel alkalmazásával három ellenállás- és egy PS csatorna egyidejű üzemet biztosítja. A

felszíni frekvenciaszétválasztó-egység laboratóriumi szinten igazolta az egyes kábelerek többszörös kihasználási lehetőségét.

A frekvenciaszétválasztófokozat lyukműszerként alkalmazható. Az alaprendszer ezáltal a 3+1 csatornás üzemmódot négyeres kábellel is biztosítja. Az így felszabaduló három kábellel más karottázműveletek /pl. radiológiai, indukciós, laterolog típusu mérések/ végezhetők.

Az alaprendszert 2+1 csatornás üzemmódban furólyukban vizsgáltuk. A rendszer előnyeit /mérési karakter, pontosság, zajmentesség, megnövelt mérési dinamika/ a hagyományos karottázsszerekhez viszonyítva igazoltuk.

A berendezés alapegységének gyártását a FOK-GYEM megkezdte. A műszer teljesen tranzisztorizált, hordozható kivitelű, rack-rendszerű. A 8 galvanométeres korszerű fotoregisztrálómű négy csatorna egyidejű regisztrálását biztosítja.

A spektrumfrekvenciás műszercsalád további tagjai 100, 300 és várhatóan 1500 m szelvényezési mélységre készülnek.

2.5.4 Indukciós vezetőképességszelvényező

eljárás és berendezés

Márföldi Gábor

1966-ban laboratóriumi szinten kidolgoztuk az indukciós vezetőképességszelvényező berendezés alaprendszerét. A kidolgozás elvi és áramköri felépítésének helyességét terepi mérések igazolták. A rendszer legfontosabb jellemzője az, hogy a működési frekvenciatartomány 10 kHz alatt választható meg. Az alaprendszer, amely 3 tekercses /2 elempáros/ rendszerként védelmet biztosít az iszaphatás ellen, 3,4 kHz-en működik és a kívánt mérési érzékenységet is biztosítja. A laboratóriumi mérések szerint, a mérési érzékenység 100 ohm felett van. Ez az érték meghaladja az ismert

/USA, SzU/ indukciós rendszerek mérési tartományát. Kidolgozott rendszerünknek további lényeges előnye, hogy a választott üzemi frekvenciánál a dielektromos állandó és a mágneses permeabilitás értékváltozásai mérési zavarokat nem okoznak, a skin-effektus torzító hatása még nem jelentkezik, a rendszer érzékelési karakterét kizárólag a vezetőképesség adatai határozzák meg.

A terepi kísérleti mérésekre alkalmas alaprendszert egy tekercspár egészíti majd ki, amely a terv szerint 5,4 kHz-en működtetett második frekvencia-csatornában a szélhatásokat is kiküszöböli. A teljes rendszer - megfelelő nyomás és hőálló kivitelben - a kőolajfurások indukciós karottázási igényeit is kielégíti. A cél érdekében az OKGT és az ELGI kooperációs kutatási szerződést kötött.

2.5.5 Kétcsatornás laterolog berendezés

Márföldi Gábor

Az év folyamán tovább fejlesztettük és terepi kísérletsorozattal bemértük a laterolog berendezésnek az 1965. évi jelentésben ismertetett típusát. Az időszétválasztó egység és a második mérőcsatorna terve is elkészült.

Az alapberendezés /mint irányított terű szelvényező rendszer/ hordozható volta, kis teljesítményigénye és akkumulátoros üzemmódja következtében a szilárd ásványkutatás fontos eszköze lesz. A FOK-GYEM gyártmányfejlesztési szinten megkezdte a spektrumfrekvenciás karottázscsalád rack-rendszerébe szerelt laterolog alaprack építését.

Az irányított áramterű rendszerek fejlesztésére fordított munkának lényeges eredménye volt a négyeres kábelen működő, konstans potenciálterű, fókuszált vezetőképességszelvényező rendszer elvi és kísérleti kidolgozása /találmánnyként is bejelentettük/.

A rendszer fókuszáló áram segítségével, a mérőpotenciál stabilitásával, négyeres kábelben, tranzisztorizált és hordozható, automatikusan szabályozó mérőegységgel méri a rétegek szelektív vezetőképességét. Az elvi vizsgálatokat és a laboratóriumi kísérleteket befejeztük, az áramköri kísérleti egységgel előzetes terapi kísérleti méréseket végeztünk. A rendszer - alacsony ellenállási, tagolt, kontrasztos rétegsorokban - a laterolog típusu rendszerekhez viszonyítva lényeges információ többletet ad; ezáltal az indukciós vezetőképességszelvényezést kitűnően kiegészítheti.

2.5.6 Gammaszóródás és neutroneloszlás vizsgálata furólyukmodellben

Andrássy László

1966-ban a furólyukmodellben hagyományos gamma-gamma és kollimált gamma-gamma méréseket végeztünk $\text{Co}^{60} \approx 5,5 \text{ mC}$ és $\text{Cs}^{137} \approx 8 \text{ mC}$ izotópokkal az eljárások összehasonlítására. A $\text{Co}^{60} \approx 5,5 \text{ mC}$ izotóp nem volt alkalmas kollimált gamma-gamma mérések elvégzésére; valószínűleg azért, mert a rövid szondába beépített ólomárnyékolás vastagsága nem elég a közvetlen sugárzás lefékezésére, tehát nem biztosít megfelelő kollimációt. A Co^{60} -at a további vizsgálatoknál már nem használtuk, mert a szondaméreteken nem volt módunk változtatni.

A Cs^{137} -tel szimmetrikus és aszimmetrikus kollimációs elrendezés mellett méréseket végeztünk az alkalmas rendszer megválasztására és az optimális Θ kollimációs szög meghatározására. Szimmetrikus elrendezésben, $\Theta = 20^\circ, 40^\circ, 80^\circ, 120^\circ$ -nál, a szórt sugárzás intenzitásnövekedésével arányos. Aszimmetrikus elrendezésben, $\Theta = 20^\circ, 40^\circ, 60^\circ, 80^\circ, 100^\circ$ mellett ez a változás ko-

rántsem egyenletes. A változás jellegét mutató differencia-görbe meredek és $\Theta = 60^\circ$ -nál éles maximumot mutat. Ez a szög egyben az optimális kollimációs szög.

A további kísérleteknél $\text{Cs}^{137} \approx 8 \text{ mC}$ és $\text{Se}^{75} \approx 20 \text{ mC}$ lágy primér energiájú izotópokkal végzett, kollimált gamma-gamma méréseket hasonlítottunk össze. Az optimális kollimációs szög $\Theta = 60^\circ$. A kísérleti eredmények /a szelvények összehasonlítása/ azt tükrözik, hogy a kollimáció hatásfoka a lágy sugárzási tartományban jobb.

Lágy sugárforrásokkal végzett gamma-gamma mérések térfogatsúly hitelesítése nem végezhető el, mivel ebben az energiatartományban a sűrűségfüggőség helyébe rendszámfüggőség lép.

Igazoltuk, hogy a szórt sugárzás spektrumának különböző részei nem egyenrangúak és a harántolt közetek fizikai tulajdonságaira vonatkozó információkat rejtenek magukban.

A méréseket NK-180-as típusu energiahitelesített energiaszelektív számlálóval és ehhez kapcsolt szcintillációs mérőfejjel végeztük. Az alacsony energiák detektálását a szondához PVC anyaga nem akadályozta.

A kísérletek alkalmával különböző közetekben felvett differenciális spektrumok különböző részeinek nehézelem-érzékenységét vizsgáltuk. Mesterséges rétegsort állítottunk össze homokból, baumitból, mangánércből, vasércből és barnakőszénből.

Az alacsony energiájú tartományban felvett differenciális spektrumokból levonható következtetések:

- a/ a spektrum maximuma 100 KeV körül van,
- b/ az elemek effektív rendszámának növekedése a csucstól jobbra tolja.
- c/ a furólyukban lévő közeg /pl. víz, iszap/ minősége a spektrum jellegét nem változtatja meg, csak az impulzusszintet befolyásolja,

d/ a spektrum felbontóképessége a felhasznált izotóp primér energiájától függ.

A felbontóképesség - pl. a homok elválasztása a mangántól - növekszik, ha az izotóp energiája csökken. A jelenség magyarázata: a rendszám növekedésével és a besugárzó energia csökkenésével előtérbe kerül a fotoabszorpció jelensége. A magasabb energiákra kiterjesztett spektrumokból világosan látható, hogy létezik egy határenergia, amely alatt elsősorban a kőzetek kémiai összetétele és fölötte a térfogatsúly dominál.

Ezt alátámasztották a mesterségesen összeállított rétegsorban felvett karottázsszelvények. Az alacsony energiájú szelvények felvételénél a 110 KeV energiájú szórt gammakvantumokat regisztráltuk, Co^{60} és Se^{75} -ös izotópok mellett. A Se^{75} -ös szelvény felbontóképessége lényegesen nagyobb, mint a Co^{60} -é. A "hagyományos" gamma-gamma szelvénynél, a 600 KeV-nél nagyobb energiájú szórt gammakvantumok Co^{60} -as izotóp mellett, csökkent felbontóképességet mutattak.

Az elvégzett kísérletek közelebb vezettek a nehézfémek kutatásánál kívánatos optimális körülmények meghatározásához.

2.5.7 Ujabb eredmények az aktiválósos analízisben

Tatár János

Kőzetek természetes gammaspektrumai

A műszaki fejlődés lehetővé teszi, hogy a mélyfurási geofizikában az eddigi csöves /integráló/ mérési eljárásról áttérjünk a szcintillációs /energiaszelektív/ detektálásra. Ez azért előnyös, mert a természetes gammasugárzás energiaszelektív detektálása lehetőséget nyújt a természetes radioaktív izotópok mennyiségi elkülönítésére; így mind a rétegazonosítás, mind pedig a geo-

kémiai következtetések nagyobb biztonsággal hajthatók végre. A várható előnyök megítélésére felvettük különböző hazai kőzetminták gammaspektrumát, majd furási modelleken a lehetséges abszorpciós hatásokat tanulmányoztuk.

A gammaspektrum-vizsgálatok 10 magmás és 6 üledékes kőzetre terjedtek ki. 41 spektrum készült 3 MeV-ig és további 23 spektrum 1 MeV-ig terjedő energiatartományban. A 100 percig tartó észleléseket 128 csatornás amplitúdóanalizátorral és 55 mm átmérőjű NaJ/Tl/-kristállyal ellátott szcintillációs detektorral hajtottuk végre. A detektort 3 cm vastag ólomárnyékolás vette körül. Az ismert súlyú kőzetminták 2 mm-re helyezkedtek el a detektor felett. A mérőberendezés stabilitásának ellenőrzésére és energiahibelesítésére Cs^{144} , Cs^{137} és Co^{60} sugárforrásokat alkalmaztunk. A kiértékelésnél a háttérpektrum értékét levontuk. A spektrumok értelmezését segítették elő a rádiumot, tóriumot és káliumot tartalmazó etalonkészítmények vizsgálatai. A rádiumkészítmény spektrumán RaB és RaC, a tóriumén ThB, RdTh, ThC, ThC" és MsTh_2 , a káliumén a K^{40} izotóp gammaenergiája volt észlelhető.

Jellemző energiaérték a rádiumra: 1,12 MeV, a tóriumra 0,97 MeV, a káliumra: 1,45 MeV.

A magmás kőzetminták: riolit, andezit, diabáz, gránitpegmatit, apait, wehrlit, kétféle kálitrachit és telér, négy különböző lelőhelyről származó bazalt és öt gránitminta. A legbázisosabb kőzetek /diabáz és wehrlit/ mérési eredménye a háttértől alig tért el. A Velencei-hegység meleghegyi kvarctelére husszor, a berillium tartalmu telér pedig kétszer magasabb aktivitási szintet mutatott, mint a többi kőzet. A magasabb aktivitást a RaB és RaC okozza. A vizsgált öt velencei gránittípus gammaspektrumában jellegzetes eltérés nem volt. A két balatonfelvidéki és a két nógrádi bazalt spektrumán egyaránt észleltük a 0,13 MeV-es MsTh_2 , a 0,23 MeV-es ThB energiacsúcokat. A ThC" 0,58 MeV-es fotocsúcsa a

somoskőujfalui bazaltmintán hasonló volt a másik három bazaltéhoz.

Az Uledékes kőzetek vizsgálatánál az átlagosnál százszor aktívabb pécsi vörös homokkő és az ötvenszer aktívabb pécsi szürke homokkő jellegzetes fotócsucsa a RaB és a RaC energiájával volt azonosítható. Ezeknél a káliumcsucs nem jelentkezett. A kaolinminta spektruma alig értelmezhető. A tíz különféle bauxit spektrumán számos kisebb csucs jelentkezett, de csak a 0,6 MeV-nél jelentkező volt értelmezhető /0,58 MeV = ThC" és 0,61 MeV = RaC/. A barnakőszénminták és a szenes pala spektrumaiból megállapítható, hogy a 0,58, 1,12 és 1,45 MeV-es fotócsucsek amplitúdója a szénültőség fokával, ill. a C tartalommal csökken. Az 5000 kcal fűtőértékű szén a háttérével azonos spektrumot ad.

A mélyfurási körülmények tanulmányozására 60 cm átmérőjű, 100 cm magas, henger alakú bauxitminta tengelyébe helyeztük a detektort és 50 perces észlelésekkel vettünk fel spektrumokat az említett analizátoron. Az árnyékolatlan detektorral észlelt integrális impulzusszámhoz viszonyítva, 28% veszteséget okozott a szondatok és 44% veszteséget idézett elő az abszorbens bélés-csővet imitáló vascső a detektorok körül. A 0,6 MeV-es energiájú csucs /három csatornát összegezve/ ugyanilyen viszonyok között 21%, ill. 34% csökkenést mutatott. A laboratóriumi spektrumon megfigyelhető 0,6 MeV-nél alacsonyabb energiacsucsek a furási modellben felvett spektrumokon nem tanulmányozhatók /1. ábra/.

Spektrumot vettünk fel agyagmárgába mélyített sekélyfurásban is. A K^{40} izotópra jellemző, 1,45 MeV-es fotócsucs a bélés-cső hatására amplitúdójából 50%-ot veszít. GM csöves impulzus-számban a veszteség 35%.

A kísérleti méréssorozatból a következő megállapításokat tehetjük:

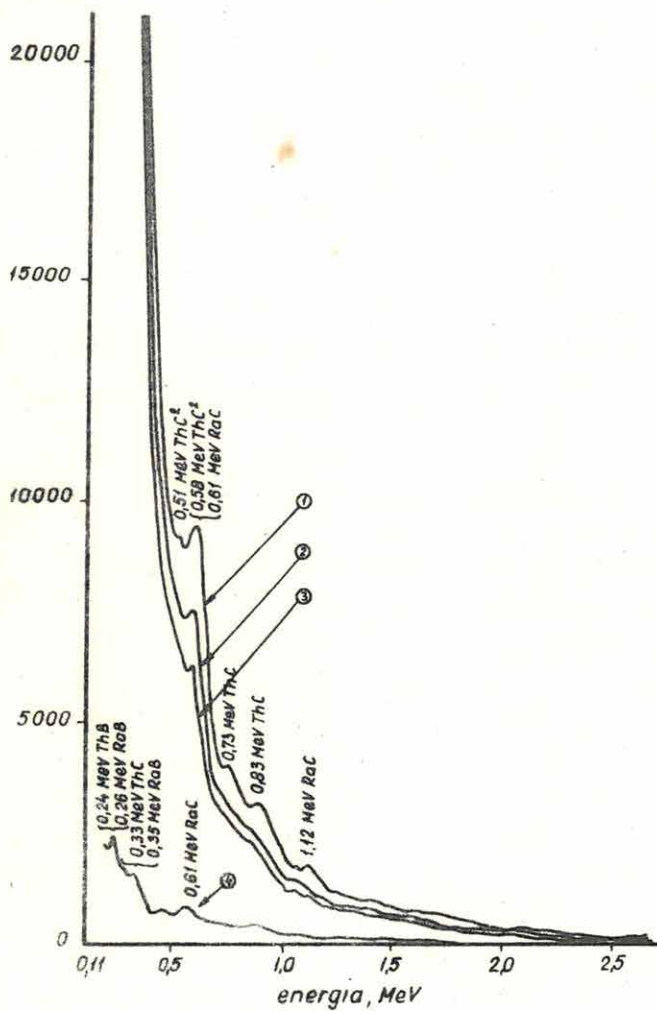
Csővezett mélyfurásokban 0,5 MeV-nél kisebb energiákra - az abszorpció miatt - nem számíthatunk. A sokcsatornás spektrométer

1. ábra. Bauxitmodell gammaspektruma
- 1 csővezés nélküli mérés
 - 2 mérés szondatokkal
 - 3 mérés szondatokkal és béléscsővel
 - 4 laboratóriumi mérés

- Fig. 1. Gamma spectrum of a bauxite model
- 1 measurement without casing
 - 2 measurement with sound case
 - 3 measurement with sound case and casing
 - 4 laboratory measurement

- Фиг. 1. Гамма-спектр бокситовой модели
- 1 измерения в необсаженной скважине
 - 2 измерение с корпусным зондом
 - 3 измерение с корпусным зондом в обсаженной скважине
 - 4 лабораторные измерения

imp/50 perc



helyett, hasznosabb olyan mérőrendszer, amely egyidejűleg három, esetleg négy differenciál-diszkriminált felvételt biztosít. Természetes gamma sugárzók energiaszelektív szelvényezésénél pontonként 30-40 perces felvételre kell felkészülni. Kőzettípusok identifikálásához még nagyobb észlelési idővel kell számolnunk. Annak megítélésére, hogy a mélyfurásban felvett természetes gamma-sugár-spektrumok alkalmasak-e ásványtani összetétel, vagy geokémiai törvényszerűségek meghatározására, további modellkísérletekre van szükség. A részletes mérési eredmények tanulmányozását az energiaszelektív mélyfurási műszerek szerkesztőinek figyelmébe ajánljuk.

Oxigéntartalom közvetlen mennyiségi meghatározása roncsolásmentes aktivációs analízissel

Az oxigénanalízis izotóphigitásos, fluorozó, vagy egyéb korszerű indirekt módszerei, egyszerűségük ellenére sem terjedtek el. A gyakorlat gyors és roncsolásmentes közvetlen eljárást igényel. Ennek az igénynek megfelel a gyorsítóban előállított 14 MeV-es neutronokkal végzett aktivációs analízis. A $T/d, n/He$ reakcióban keletkező 14 MeV-es neutronnal bombázva a vizsgálati anyagot, a $O^{16}/n, p/N^{16}$ reakcióból keletkező aktiv termék jól detektálható. Az N^{16} felezési ideje 7,3 sec, gammaenergiája 6,13 és 7,10 MeV; az oxigéntartalom aktivációs analízissel gyorsan és környezetétől függetlenül meghatározható - több komponensű rendszerben is. 1962-ben közzétett eljárásunknál a módszer pontossága 1% oxigéntartalomnál $\pm 17\%$ volt. Az 1964-ben ismertetett módszereknél a relatív hibát $\pm 5\%$ -ban határoztuk meg. 1966-ban a közet-tani vizsgálatokhoz szükséges $\pm 1\%$ /abszolút hiba/ elérését biztosítottuk láttuk a rendelkezésünkre álló KFKI típusu neutronge-

nerátor helyes alkalmazásával /technikai kiegészítés és mérés-technikai eljárások/.

A kiegészítő technikai felszerelés számos újszerű /irodalomban eddig nem ismert/ megoldást tartalmaz. Kettős csőpostarendszer készült a minta és a monitor egyidejű aktiválására, szállítására és egymástól független detektálására. A rezgésmentes aktiváló végállomás a reprodukálóképességet jelentősen fokozta. A két-két szembefordított szcintillációs mérőfejjel működő detektáló végállomás, a mérőfejek spektrális egybehangolása után csaknem 4π térszögű észlelést tett lehetővé és kiküszöbölte a mintaforgatással együttjáró - irodalomból ismert - geometriai bizonytalanságot. Rendszerünknel az aktivitás mérésének idejét, a monitor aktivitását számláló scaler előre beállított értéke szabja meg, ez kiküszöböli a neutronhozam ingadozás korrigálásával együttjáró bizonytalanságokat. Az aktív minta integrál- vagy differenciál-diszkriminátoros intenzitásmérésével egyidejűleg mérjük a 128 csatornás analizátoron a teljes spektrumot, a műszerstabilitás így vizuálisan könnyen ellenőrizhető. A neutrongenerátort szakaszosan üzemeltethetjük, ezért a target élettartama hosszú, a fluxusváltozás csekély. Az aktiválást, a mintaszállítást, a mérést megelőző hűtést, a méréseket, a mérési eredmények kinyomtatását és a reprodukáló mérés előtti lebomlási várakozást, a központi időszabályozó rendszer teljesen automatikusan hajtja végre. A minta aktivációs analízise tehát mindaddig ismétlődik, amíg az észlelő a nyert adatok gyakorisága eloszlását kielégítőnek nem találja.

A berendezés stabilitását 50-50 észlelésből álló reprodukciós sorozattal ellenőriztük, különféle mérési paraméterek mellett. Kedvezőnek találtuk a 20 sec-os aktiválással, a 2 sec mintaszállítást is magában foglaló 6 sec-os hűtéssel végzett észlelést. Ennél a scaler 7000 impulzusra volt beállítva, a mintamérés a neutronfluxustól függően, 10-12 sec-ot vett igénybe. A mintát

1 perc várakozás után automatikusan újra aktiváltuk. Ezzel biztosítottuk az előző aktiválás teljes megszűnését. A rendszert, szennyezetlen kvarckristályzuzalékkal hitelesítettük. 8 g súlyu mintánál 1% oxigéntartalomváltozásnak 243 impulzus felelt meg. Az 5 észlelésből álló mérések középértékeinek szórása kisebb volt, mint $\pm 1\%$ abszolút oxigéntartalom.

A szóbanforgó vizsgálatokat kísérletképpen 50 kőzetmintán hajtottuk végre. Az üledékes kőzetek oxigéntartalma 48-54% között változott, csaknem normális gyakorisággal. A gránit és mikrogránit 44-50%, a riolit 50-52%, a kálitrachit 54% oxigéntartalommal jelentkezett. A diabázminták oxigéntartalma 46-50%, a dacitmintáké 52-54% volt. Legélénkebb változást az andezitminták mutattak. Az andezit 44-46%-os /az alkáli andezit 38%-os/ oxigéntartalma mellett, az andezittufásé 52%, a bontott andezité 60%. Megjegyzendő, hogy a kaolinminta oxigéntartalma szintén 60% volt. A kvarcos telérranyag koncentrációja 38-50% között változott. A felsorolt adatok kizárólag a tájékoztatást szolgálják, mert ellenőrző elemzéseket nem végeztünk. Mindössze két bauxitmintát elemeztünk, de - a minták nedvességtartalmát nem ismerve - ezeket az adatokat nem tekintjük döntőnek. Egy alsónyirádi bauxit kémiaiilag meghatározott oxigéntartalma 47,2%, aktiválósos analizissel meghatározott oxigéntartalma 48,9% volt. A malomvölgyi bauxitnál ez a viszony 55,1%, ill. 51,6%.

Ezek a tájékoztató vizsgálatok arra mutatnak, hogy a kőzetek oxigéntartalmának roncsolásmentes meghatározása $\pm 1\%$ abszolút hibával végrehajtható. Az eljárás ellenőrzésére szükséges, hogy nemzetközi kőzetetalonokon hajtsunk végre elemzéseket. Az így hitelesített rendszert mind a kőzetgenetikai, mind pedig a kőzetátalakulási kérdésekkel foglalkozó geokémikusok figyelmébe ajánljuk.

Az előző évek kutatásaira támaszkodva, 1966-ban megteremtettük néhány közetalkotó elem roncsolásmentes /aktiválásos/ meghatározásának műszaki lehetőségét.

Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóban üzemi használatba vették automatikus bauxitelemző /Al/Si/ berendezésünket. Ezzel a berendezéssel 3889 észlelést végeztünk, részben külső szervek /MÁFI, Bauxitipar, OFKPV, MTAGKL, KGM/ felkérésére, részben a berendezés kritikai vizsgálata végett. Az utóbbi eredményeként megállapítható, hogy az automata 5 perces észleléssel 250 elemzést $\text{Al}_2\text{O}_3\%$ -ra $\pm 0,6$ és $\text{SiO}_2\%$ -ra $\pm 0,3$ abszolút súlyszázalék-szórással hajtott végre.

Berillium meghatározásra olyan laboratóriumi berendezést szerkesztettünk, amely a gamma-neutron reakció elvén működik. Ezzel a berendezéssel a MÁFI által rendelkezésünkre bocsátott Velencei- és Gerecse-hegységi, továbbá a Kisbattyán l/a furásból származó mintákat /összesen 880 db-ot/ vizsgáltuk. Említésreméltó berilliumfeldusulást nem észleltünk.

A kőzetek börtartalmának vizsgálatára ideiglenes kísérleti összeállítással mértük a neutron-abszorpciót. A vizsgálati anyagot az OFKPV bocsátotta rendelkezésünkre. Az elvégzett 60 észlelés egyértelműen igazolta, hogy az eljárás börtartalomfeldusulás gyors kimutatására alkalmas.

2.5.8 Karottázsjelek digitális rögzítése mágnesszalagon

Sebestyén Károly

E témakörben világszerte intenzív kutatás folyik. Az ELGI 1966-ban kezdett e témával foglalkozni. A feladat kettős: egyrészt ki kell dolgozni a karottázsszelvények automatikus, gépi

kiértékelésének módszerét, másrészt műszert kell építeni, részben a már meglévő karottázsszelvények utólagos digitális átalakítására, részben a terepi mérések digitális jelrögzítésének biztosítására.

1966-ban - első lépésként - a PS görbe és a /rövid potenciálszondával felvett/ látszólagos fajlagos ellenállásgörbe "homok-agyag" értelmezésére dolgoztunk ki programot, egyelőre - AD konverter hiányában - a karottázsgörbék diszkrét pontjaiban kiolvasott értékekre alapozva.

A program összeállításánál - irodalmi közlésekre támaszkodva - azt a logikai tevékenységet vettük figyelembe, amelyet hasonló feladat megoldásánál a kiértékelő is végez.

AD konverter szerkesztésével 1967-ben foglalkozunk; a módszertani vizsgálatokat pedig kőszenes rétegsorokra is kiterjesztjük.

3. ALAPKUTATÁS JELLEGŰ TEVÉKENYSÉG

3.1 Obszervatóriumi szolgálat

Barta György

A földi mágneses tér összetevőinek napi változásait és pulzációit Tihanyban regisztráltuk, a szükséges méréseket és a feldolgozást folyamatosan végeztük. A kívánt adatokat az igénylő szervekhez eljuttattuk. Négy év /1951-54/ mágneses obszervatóriumi anyagát két kötetben kiadtuk. További két év anyagát /1955-56/ sajtó alá rendeztük.

Megkezdtek az árapálykeltő erő folyamatos regisztrálását és az adatok első feldolgozását.

Az ionoszféramérések számára észlelőházat és antennát építettünk /a felszerelést és az első méréseket 1967-ben az ELTE Geofizikai Tanszékével együttműködve végezzük/. A munkafolyamat első lépéseként a rendszeres szférix-regisztrálás már megindult.

Mágneses műszereink állandóit az ELTE hordozható protonprecessziós magnetométerével az év folyamán többször ellenőriztük.

Kísérletek folytak az Obszervatóriumban az Eötvös-féle kompenzátorral, ill. annak ujonnan elkészített változatával.

A bajai Obszervatórium helyén gépgyár épül, azért az Obszervatórium működését 1967 áprilisában meg kellett szüntetnünk. Pótlására tellurikus műszerekkel is felszerelt új obszervatóriumot kívánunk felállítani. A hely kiválasztása és a tervezés folyamatban van.

3.2 Országos földmágneses alaphálózatmérés

Aczél Etelka

1964-65-ben 300 pontból álló új országos mágneses alaphálózatot létesítettünk Magyarországon. Hazánkban ez volt az ötödik országos jellegű mágneses mérés /a legutóbbit 1949-50-ben végeztük/.

Új alaphálózatunkat a nemrég elkészült Gauss-Krüger rendszerű geodéziai hálózat pontjaihoz kapcsoltuk. Ezeknek állandósító köveit erős vasbeton lapok védik, remélhető tehát, hogy hálózatunk évtizedekig újramérhető lesz.

Ellenőrzési és pontossági okokból minden ponton két műszerrel mértünk. A függőleges erőösszetevőt az 59 és 125 gy.sz. BMZ-vel, a deklinációt és a vízszintes erőösszetevőt pedig a 219 gy.sz. és 227 gy.sz. QHM-mel mértük; az inklinációt és a teljes térerősséget számítással határoztuk meg.

A műszerállandók ellenőrzésére terepi műszereinket 2-3 hónaponként összehasonlítottuk a tihanyi és nagycenki obszervatórium alaplászereivel, a protonprecessziós magnetométerrel és egy alkalommal, 1964 szeptemberében, a niemecki obszervatórium műszereivel is.

A mágneses elemek pillanatnyi értékeit a tihanyi regisztráló műszerek adatai alapján redukáltuk egyetlen időpontra, 1965,0-ra, végül az értékeket a földrajzi koordináták másodfokú polinomjaival közelítettük meg.

Az előző országos mérés eredményeinek felhasználásával meghatároztuk a térelemek évi átlagos változásának területi φ, λ / függvényeit.

A mérések 1964 tavaszától 1965 őszéig tartottak, a feldolgozás 1966 végére fejeződött be, az eredményeket átadtuk az érdekelt országoknak. Az alaphálózatmérésről részletesen a Lipcsei Szimposiumon /1967 szeptember/ és a Geofizikai Közleményekben /XVII.3-4./ számolunk be.

A legközelebbi országos felmérés kb. 1980-ban lesz. A térelemek változásait addig, a kevesebb pontból álló szekuláris hálózat két évenkénti újramérésével vizsgáljuk.

3.3 A földmágneses tér időbeli változásának vizsgálata

Barta György

A földmágneses tér korábban felismert /Barta, 1951/ 50 éves periódusát a Föld /földmag/ tömegátrendeződésével próbáltuk összefüggésbe hozni. Ha a feltevés helyes, a jelenségnek a földi nivófelület változásában is meg kell mutatkoznia. Ezért 1966-ban a földi nivófelület változását vizsgáltuk 16 tengerszintmagasság-mérő obszervatórium adatsorozatainak analizisével. Az analisis azt mutatta, hogy 14 állomás tengerszintje emelkedik, 2 állomásé süllyed. Az átlagos emelkedés mértéke évenként néhány milliméter /1 milliméter emelkedésének 400 km² vízterület feléle meg/. Lehetőség, hogy az emelkedés a sarkvidéki jégtakaró olvadásával függ össze. Vizsgálatainkból ezt a - meteorológiai - hatást természetesen ki kell szűrni, ezért további 55 állomás vizsgálatát tervezzük.

Már régebben felismertük, hogy a Chandler periódus amplitúdója 50 éves hullámot mutat. Varga P. felhívta a figyelmet arra, hogy Melchior feldolgozása szerint a körüljárás ideje is mutatja ezt a periódust /Melchior, 1957; Varga, 1966/. Valószínű, hogy 1910 és 1960 körül Földünkre bizonyos erő hatott. A forgássebességben jelentkező periodikus ingadozás megfelel a fenti megállapításnak. Mosetti vizsgálatai szerint 1910-ben a földrengés-gyakoriságának maximuma, 1935-ben minimuma volt. Valószínű, hogy a 60-as években ismét földrengés-gyakorisági maximum van. Az erre

vonatkozó vizsgálatokat az MTA Szeizmológiai Obszervatóriuma megindította. A témáról 1966 áprilisában Genova-ban, júliusban Potsdamban nemzetközi kongresszusokon, decemberben pedig az MTA felolvasó ülésén számoltunk be.

Irodalom

- Barta Gy., 1951, A földmágnességi értékek változásának törvényszerűségei hazánkban. MTA Műszaki Tudományok Osztálya Közleményei, V.1-2.
- Barta Gy., 1964, The secular variation in the geomagnetic field and other geophysical phenomena. Annales Universitatis Scientiarum Budapestiniensis de Rolando Eötvös Nominatae Sectio Geologica, VII.
- Barta Gy., 1966, Néhány új adat a Föld mágneses tere és nivófelülete torzultságának összefüggéséről. Geofizikai Közlemények, XIV., 1-4.
- Melchior, P.J., 1957, Latitude Variation. "Physics and Chemistry of the Earth", Vol.2. Pergamon Press New York
- Varga P., 1966, Szóbeli közlés

3.4 Paleomágneses vizsgálatok

Márton Péterné

Az ELTE Geofizikai Tanszékén folyó kutatásokhoz kapcsolódva, 1966-ban befejeztük a pliocén-pleisztocén bazaltok paleomágneses feldolgozását. Az eredmények lehetővé tették a magyarországi pliocén-pleisztocén virtuális mágneses pólus meghatározását és a bazaltvulkánosság időbeli differenciálását az egyenes és fordított mágnesezettség segítségével. Az eredményekről a MGE XI. Szimpóziumán, a leningrádi "Állandó tér és paleomágnesség" konferencián, valamint a Földtani Társulatban előadások hangzottak el.

1966-ban egy analitikus magnetométerből és egy lemágnesező berendezésből álló paleomágneses műszer építését kezdtük meg. A műszer 1967 első felében készül el.

3.5 A gravitációs tér évszázados változásának vizsgálata

Bagi Róbert

A gravitációs tér évszázados változásának vizsgálatára 1966-ban, a Nagykanizsa-Békéscsaba között telepített I. és II. rendű bázisállomások ujrámérésével egy második alapvonalat létesítettünk. A méréseket, az 1964-ben - Vámspércs-Sopron között - kialakított első alapvonal mérésénél alkalmazott elvek szerint végeztük /Bagi, 1965/, de most Ny-ról K-re haladva, I. és II. rendű bázispontok alkotta poligonok mentén mértünk. Ezenkívül K-ről Ny-ra haladva is összekötöttük a poligonsávban lévő I. rendű bázispontokat.

Méréseink eddigi kiértékelési eredményei nem elegendők ahhoz, hogy a gravitációs tér évszázados változásának természetéről akárcsak kvalitatív képet is alkothassunk. A mérési eredményekben bizonyos ellentmondásokat tapasztaltunk. Ha eltekintünk attól a lehetőségtől, hogy a mérésekben /akár az eredeti bázismérésekben, akár a 64-es, ill. 66-os ujrámérésekben/ mérési hiba van, akkor úgy látszik, hogy a gravimétermérések irányfüggőek, azaz a Δg érték pontos meghatározásánál nem közömbös, hogy növekvő, vagy csökkenő Δg érték irányában haladva végezzük-e a mérést. Hasonló jelenséget irodalomból nem ismerünk. Természetesen azt is feltételezhetjük, hogy a Heiland GSC-40 graviméternek valamely egyedi műszaki hibájával állunk szemben. A jelenséget alaposan megvizsgáljuk, mielőtt az eredményeket végleges formába öntve közöljük.

3.6 Földkéregkutató szeizmikus mérések

Mituch Erzsébet

A hazai földkéregkutató mérések eredménye - a viszonylag vékony kéreg kimutatása a Kárpát-medence alatt - vezette a Kárpát-Balkán Asszociáció Geofizikai Bizottságát arra, hogy a nemzetközi földkéregkutató vonalak közül négyet Magyarországon vezessen keresztül /a nemzetközi vonalhálózatot 1965. évi jelentésünkben mutattuk be/. A mérések feladata: 1/ korrelálni a szomszédos országok sebesség- és mélységadatait, 2/ egyeztetni a kéreg szerkezetére vonatkozó értelmezéseket, 3/ felderíteni, hogyan vastagszik ki a kéreg a Kárpátok alatt.

A III. nemzetközi földkéregkutató vonal, amely a Szovjetunión, Magyarországon és Jugoszlávián halad keresztül a IV. /már lemért/ földkéregkutató vonalat metszi. Az 1966. évi mérésekkel a III. vonal Szovjetunióban lévő szakaszát a IV. vonalba kötöttük /lásd a kötet elején lévő helyszinrajzot/.

A magyar-szovjet közös mérést hosszirányu, folytonos korrelációs szelvényezéssel végeztük. A maximális észlelési távolság 143 km volt.

A regisztrált hullámok a harmadidőszaki medenceüledékösszetben lévő szeizmikus szintekről, a mezozoos-paleozoos medencealjzatról, az un. "gránitról", az un. "gabbróról" és a Mohorovičić határfelületről adtak információt /1. ábra/.

A harmadidőszakí medenceüledékösszletben egy 5200 m/s sebességű refraktáló szint észlelhető.

A mezozoós-paleozoós medencealjzatról 5500-5800 m/s határsebességgel érkeznek a hullámok. Ez a határfelület 4,5 km-es mélységből a határ közelében eléggé meredeken felszinközelve jut. A szovjet adatok ezt megerősítik /2. ábra/.

Az un. "gránit" /6100 m/s/ határfelületéről hosszú szakaszokon kaptunk éles első beérkezéseket. Az ezekből meghatározható kb. 6 km-es mélység néhány száz méternél nagyobb ingadozást az egész szelvény mentén nem mutat.

A beérkezésekből úgy látszik, hogy az un. "grániton" belül egy 6500 m/s határsebességű - eddig ismeretlen - nem folytonos szint létezik, átlagosan 13,5 km mélységben. Csak későbbi beérkezésekben regisztrálható. Ugyanigy jelentkezik a Conrad szint. Sebességmeghatározása eléggé bizonytalan. Az eddig használatos sebességek átlagával: 6900 m/s sebességgel számolva, mélységét 19 km-nek határoztuk meg.

A Mohorovičić határfelületről mind első, mind pedig későbbi beérkezések adtak információt. A határfelület mélysége 25 km körül van. A határ közelében kezd süllyedni. Ugy tűnik, hogy a Moho szint mélységváltozásai a medencealjzat változásaival ellentétes előjelűek.

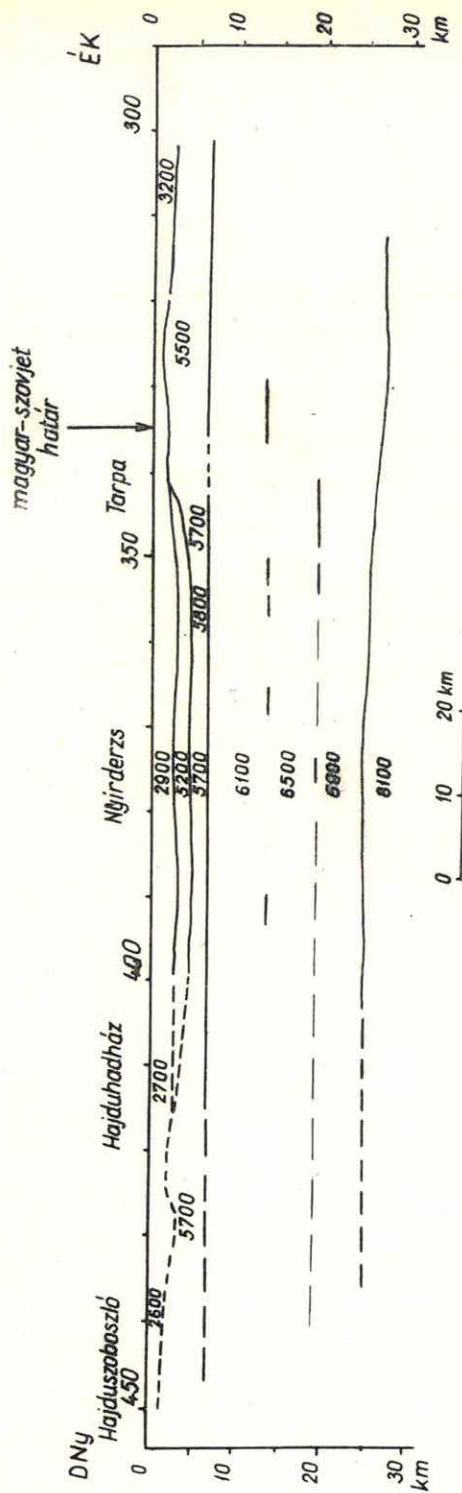
A földkéreg határon túli szerkezetére V.B. Szollogub /et al., 1967/ tanulmánya ad felvilágosítást. E tanulmány egyik ábráját, a III. nemzetközi szelvény szovjet szakaszát vázlatosan közöljük, összevonva a magyar szelvényt szakasszal /2. ábra/. Az ábrán jól látható a Moho határfelület Kárpátok alatti nagyméretű lesüllyedése.

Egyre több adatunk van a földkéreg szerkezetére. Jelenleg az a modell látszik legvalószínűbbnek, hogy a földkéregben az eddig ismert kettőnél több szint lehet /a Pannóniai medencében is/. A szintek között a sebesség a mélységgel, a szinteken /a határfe-

1. ábra. A földkéreg szerkezete az 1966. évi földkéreg-
kutató szeizmikus szelvény mentén

Fig. 1. The structure of the Earth's crust along the
seismic crustal profile of 1966

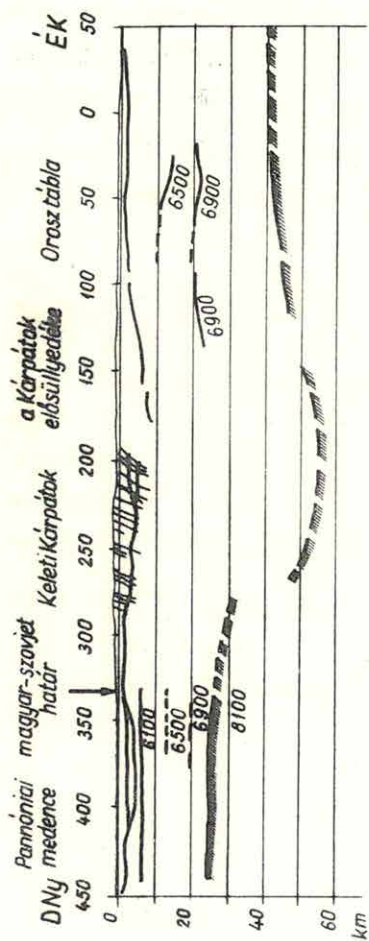
Фиг. 1. Строение земной коры по профилю ГСЗ, проведен-
ному в 1966 г.



2. ábra. A III. nemzetközi földkéregkutató vonal egyesített szelvénye /Szollogub nyomán, kiegészítve saját adatainkkal/

Fig. 2. Combined schematic section of the III-th international crustal /DSS/ profile /after Sollogub, completed by our own data/

Фиг. 2. Сводный схематический разрез по международному профилю ГСЗ № III./по В.В. Соллогубу, с дополнительными данными по собственным измерениям/



területeken/ pedig, ha kis mértékben is, de ugrásszerűen növekszik.

Irodalom

Mituch E.-Posgay K.-

Szollogub V.B.-

Tchekunov A.V.-

Chilinsky L.A., 1967

Szollogub V.B.-

Mituch E.-

Csekunov A.V.-

Posgay K.-

Hilinstkij L.A., 1967

Az OKGTSzKÜ

Szollogub V.B.-

Csekunov A.V.-

Livanova L.P., 1967,

Experimental crustal investigations
between Debrecen /HPR/ and Beregovo
/USSR/ Geofizikai Közlemények/
XVII,1-2.

Pro doszlidni radjanszkougorsz'ki
raboti z glibinnogo szejsszmozondu-
vannja v rajoni Debrecen-Beregovo.
Dupovidni Akademii Nauk Ukrainsz'koi
RSzR

83.sz. jelentése az 1958-62 években
a Hajduszoboszló-Nyírség kutatási
területeken végzett refrakciós mé-
rések eredményeiről. 1965.

Rezul'tatu glubinnuh szejsszicseszkih
zondirovanij v szovjetszkih Karpatah
i prilegajuscsej csaszti Russzkoj
platformu. Kézirat

4. DOKUMENTÁCIÓ

1966-ban megjelent a Geofizikai Közlemények két kötete /XIV.1-4, XV.1-4./, nyomdába adtuk a Közlemények XVI.1-2., XVI.3., és a XVI.4. számát, valamint a XVI.4. számhoz tartozó két 500 000-es /színes/ térképmellékletet /Magyarország ΔZ anomáliatérképe; Magyarország földmágneses hatóinak átnézetes térképe/.

Uj kiadványa az Intézetnek a rotaprint eljárással sokszorosított Földmágneses Évkönyv /ennek 1966-ban 2 kötete jelent meg/, valamint a MÁELGI 1965. Évi Jelentése /szintén rotaprint eljárással készül/, amelyet 1966 őszén adtunk nyomdába.

200 000-es gravitációs és földmágneses térképsorozatunknak az év folyamán 5 lapja jelent meg /L-34-III, -V, -IX, -X és M-34-XXXIII/ és további ötöt szerkesztettünk sajtó alá.

Az ELGI 1965. évi különféle terepi méréseiről 1966 folyamán 10 jelentés és 1 komplex jelentés készült; műszerszerkesztő részlegeink nagytömegű gyártási dokumentációt adtak át különféle vállalatoknak.

Melléklet
a Bicskei-medence triász aljzata
1:50 000

Enclosure
The Triassic floor of the basin between
the Vértes and Buda-Pilis Mts.
1:50 000

Приложение
Триасовое основание бассейна между
горами Вертеш и Буда-Пилиш
1:50 000



